

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER

Serie Havundersøkelser

(Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations Vol. V, No. 4)

Torsken og fiskehavet 1937

The Cod and the Sea 1937

1. Merking av torsk (*Cod tagging experiments*) av OSCAR SUND, p. 3.
2. Torskebestanden i 1937 (*The stock of Cod 1937*) av OSCAR SUND, p. 11.
3. Aldersundersøkelser (*Age analysis of the 1937 catch of Cod*) av GUNNAR ROLLEFSEN, p. 23.
4. Trekk av Nord-Norges oceanografi sett i sammenheng med torskefisket (*Oceanographical conditions in North-Norway connected with the cod fisheries*) av JENS EGGVIN, p. 33.
5. Summary in English 1—4, by O. S., p. 44.

Redegjørelser for Fiskeridirektoratets
undersøkelser (delvis utført med bevilgning av
Fiskeribedriftens Forskningsfond)

1938

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

Torsken og fiskehavet 1937

The Cod and the Sea 1937

1. **Merking av torsk** (*Cod tagging experiments*) av OSCAR SUND, p. 3.
2. **Torskebestanden i 1937** (*The stock of Cod 1937*) av OSCAR SUND, p. 11.
3. **Aldersundersøkelser** (*Age analysis of the 1937 catch of Cod*) av GUNNAR ROLLEFSEN, p. 23.
4. **Trekk av Nord-Norges oceanografi sett i sammenheng med torskefisket** (*Oceanographical conditions in North-Norway connected with the cod fisheries*) av JENS EGGVIN, p. 33.
5. **Summary in English 1—4**, by O. S., p. 44.

Redegjørelser for Fiskeridirektoratets
undersøkelser (delvis utført med bevilgning av
Fiskeribedriftens Forskningsfond)

1 9 3 8

Merking av torsk.

Ved konsulent Oscar Sund.

MERKINGEN I 1935.

Om den merking som blev foretatt i 1935 er der berettet i forrige Lofotberetning. Der blev dengang merket 581 skrei på Hopsteigen og Henningsværhavet. Av disse blev 29 gjenfanget i samme sesong, derav 24 i Lofoten og 5 nordenfor, den nordligste ved Omgang i Finnmark. Dit trengte den 41 dager (30. mars—10.mai). I den følgende sesong (1936) blev der gjenfanget 17 hvorav 16 i Lofoten og én for Vesterålen. Mellem sesongene blev en enkelt funnet ved Bjarkøy i november 1935.

I siste sesong blev der gjort 4 nye gjenfangster:

Merke N 11	Utsatt 1935		Lg. cm	Gjenfanget 1937		Lg. cm	Vekst cm
	Ved	Den		Ved	Den		
452	Henningsvær ..	8/4	89	Hopshavet	6/3	94	5
519	Do.	9/4	92	Henningsvær ...	13/3	100	8
154	Hopsteigen ...	2/4	97	Andenes.....	17/3	100	3
286	Ytre Høla	6/4	106	Henningsværstr.	22/3	119	13

Den av lengdeforskjellen ved utsetning og gjenfangst beregnede vekst kan bare ansees som omtrentlig da det ikke er godt å vite om målingen er gjort like ens begge ganger.

Med disse 4 gjenfangster i år, er altså ialt 51 gjenfanget av de utsatte 581 skrei eller 9 pct.

Forøvrig henvises til kartskissen, fig 1.

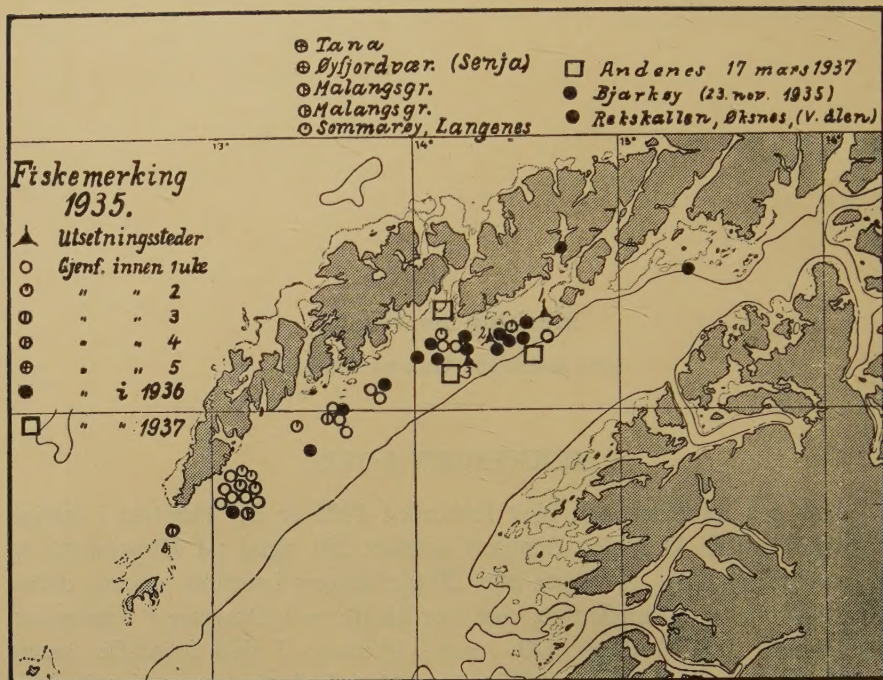


Fig. 1.

MERKINGEN I 1937.

Ved hjelp av en liten bevilgning av Fiskeribedriftens Forskningsfond lyktes det å få utført en rekke merkinger tidlig på vinteren 1937, ja de første fisk ble utsatt i slutten av 1936.

Merkingen utførtes av ERLING LARSEN, Forstranda som fulgte med linekuttere på havet og merket av den levedyktige fisk. Kartskissen gir opplysning om tid og sted for de forskjellige utsetninger, fig. 2.

1. Fugløybanken. Her ble utsatt to ganger, første gang 13.—14. desember 1936 og andre gangen 3. januar 1937. Utsetningen i desember omfattet bare 53 fisk og gav bare en gjenfangst, på yttersiden av Værøy 2. mars. Av de 225 som ble utsatt på samme sted 3. januar ble der bare gjenfanget 8, derav 6 i Lofoten, men to på Senjabankene og en for Andenes. Se kartskissen fig. 3.

2. Svenssgrunnen, 22.—28. januar. 8' NW av Månesset. Her ble utsatt 185 på SW-kanten av banken i 150—220 meters dybde. Av disse ble det gjenfanget 21 hvorav otte i Lofoten etter omkring to måneder, men en enkelt hadde tatt snarveien nordover og ble tatt i Breivikfjorden, Hasvik, Sørøya etter 32 dager. Den hadde da tilbakelagt gjennomsnittlig 8 kilometer pr. dag. En annen hadde for-

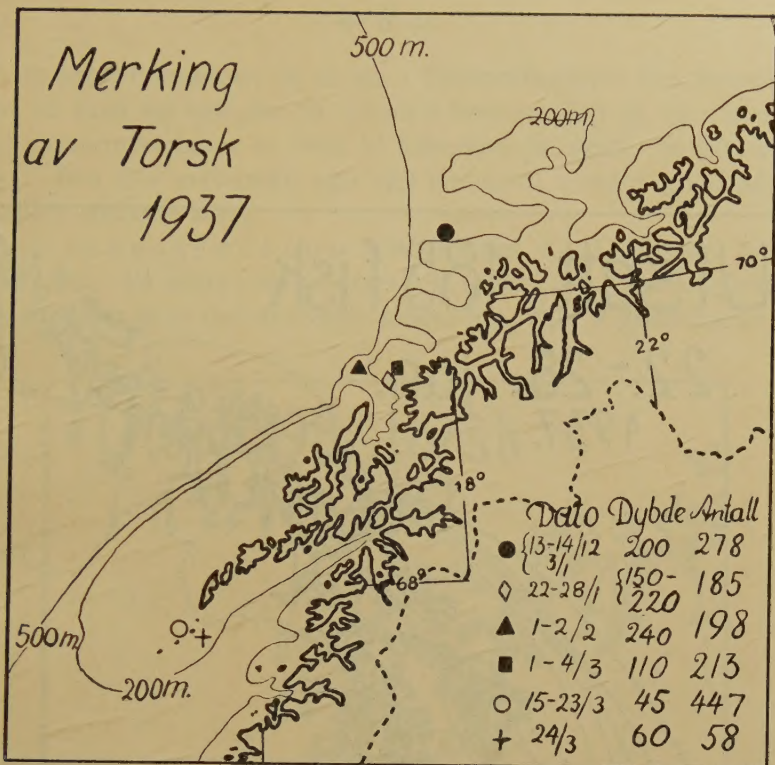


Fig. 2.

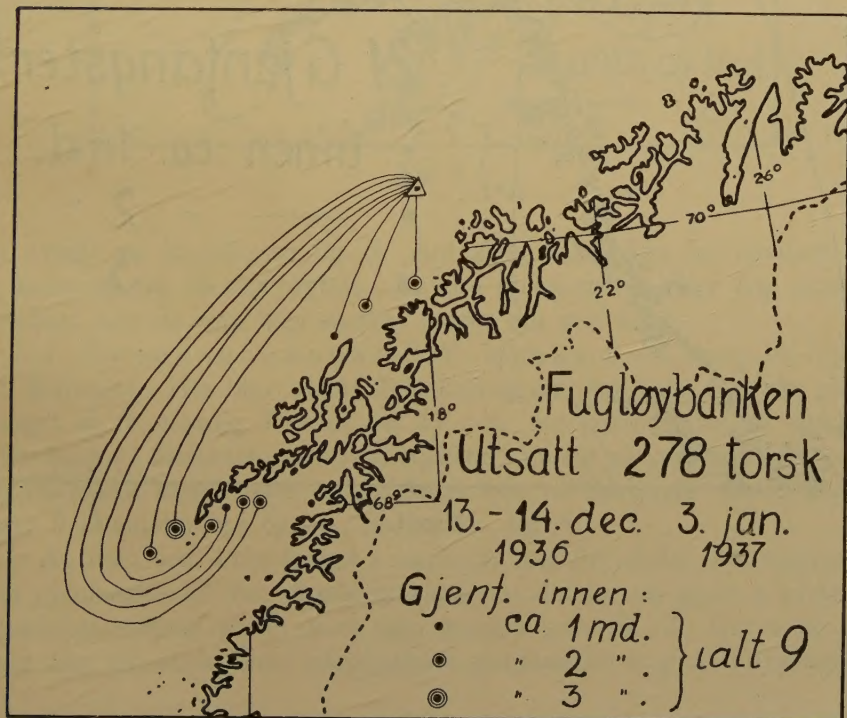


Fig. 3.



Fig. 4.

villet sig inn i Gratangen og to inn i Torskenfjorden. Det rareste var dog at en kom sig helt sør til Titran i Sørtrøndelag på 59 dager, det gir en gjennomsnittsfart av over 14 kilometer pr. døgn. Se kartskissen fig. 4. (Den lille målestokk gjør det umulig å avsette gjenfangstene på aldeles nøiaktig sted).

3. Svenssgrunnens SW-snag 1.—2. februar, 26' NW av Måneset. På dette sted utsattes 198 skrei i 240 meters dybde. Av denne merking kom det dessverre meget lite, bare 4 gjenfangster som

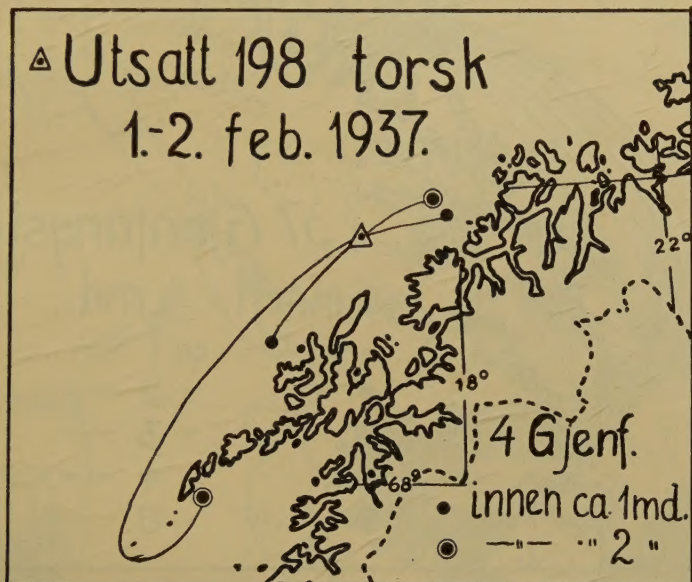


Fig. 5.

er avsatt på kartskissen fig. 5. Antagelig var fisken for medtatt av å hales op fra så stor dybde. De fire gjenfangster viser dog samme tendens som de som blev merket lenger inn mot land.

4. Svenssgrunnens SW-bakke, 1.—4. mars, 10' NNW av Måneset. Her blev utsatt 213 skrei og av dem blev det ikke gjenfanget så få, nemlig 37 eller vel 17 pct. Storparten eller 30 stykker blev fanget i nærheten, men fem stykker kom sig på kort tid til Lofoten og en enkelt kom i løpet av 52 dager helt til Nordkyn. Det blir dog bare 9 kilometer om dagen. Se kartsk. fig. 6.

Av dem som blev fanget i nærheten var der endel som opgavene om gjenfangstedet var såpass nøiaktige at det lot sig gjøre å avstette gjenfangststedene på et kart som gjengis som fig. 7. Det viser sig som man ser, at de fleste lokaliserbare gjenfangster er gjort i dyprennen

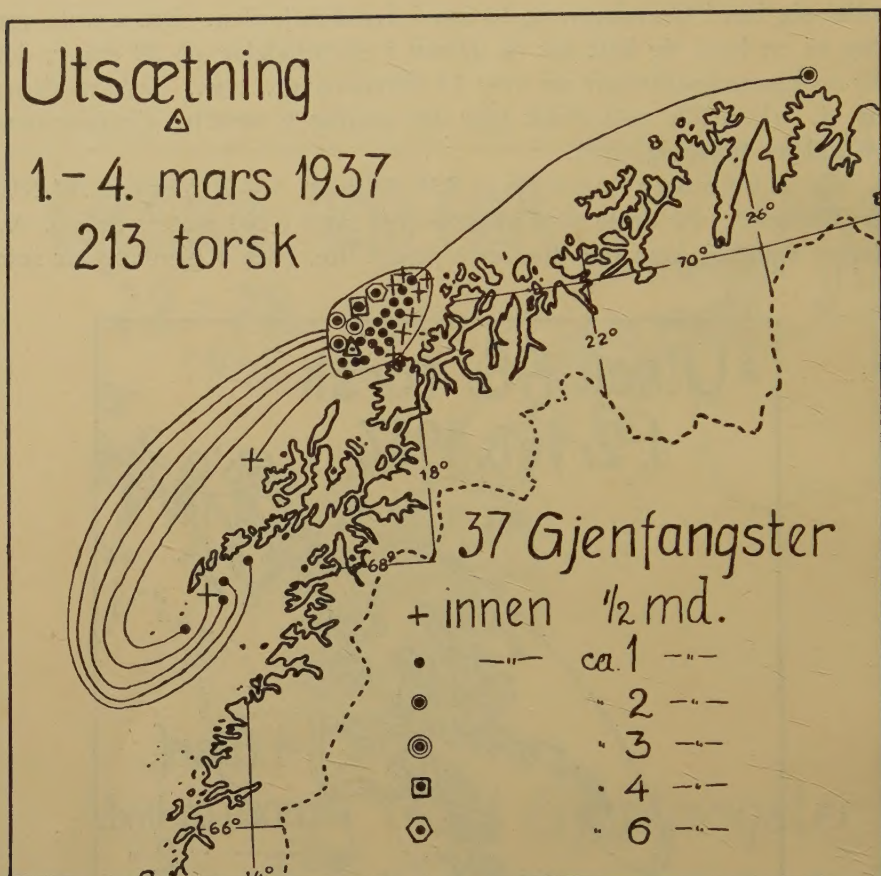


Fig. 6.

mellem Svennsgrunnen og land. Man kan vel herav trekke den slutning at den skrei som befinner sig såpas nær land som utsetningsstedet, forblir i Svennsgrunnens nærhet gytetiden ut. En enkelt sees dog å være kommet til Vestertåen av Malangsgrunnen i løpet av 10 dager.

Med denne utsetning sluttet merkingen på Senjabankene og merkeren flyttet nu til Værøy.

5. Yttersiden av Værøy, nær Råkhalsfluan. Her blev fra 15. til 23. februar merket 447 skrei og av dem blev 56 gjenfanget før sesongen sluttet, de fleste ved innersiden av Værøy og langs med Lofoten østover til Henningsvær, to stykker innenfor Røst og en enkelt blev fanget efter sesongen, på Hadsselfjorden den 21. september. Tre stykker blev tatt i Moskestrømmen langt ut i april og var da sikkert



Fig. 7.

på vei ut til havs den vei. Gjenfangstene fra denne og følgende utsetning er fremstilt på fig. 8.

6. Innersiden av Værøy, 4,5 SW $\frac{1}{2}$ W av Værøy fyr, den 24. mars. Der blev utsatt bare 58 og av dem fikk man igjen 4 i sesongen (2 innfor Røst og 2 for Vestlofoten), og en enkelt kom sig på 60 dager helt til lerdypet på østsiden av Bjørnøya, med en gjennomsnittsfart av vel 13 km pr. dag, eller ikke fullt så fort som den som gikk fra Svennsgrunn til Titranen.

Gjenfangstene av den fisk som blev utsatt på yttersiden av Værøy synes ikke å tyde på at skreien har gått rundt Røst, idet tre stykker er gjenfanget på innersiden allerede efter 7 dager. Der er også like stor dybde i farvannet syd for Værøy som på utsetningsstedet. Endel

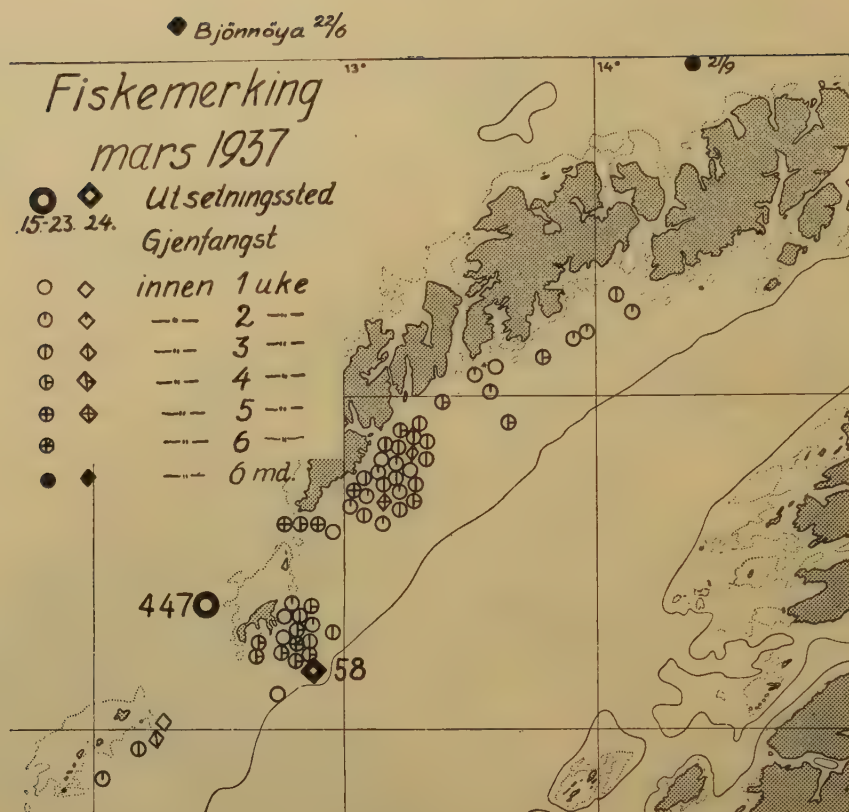


Fig. 8.

kan også ha gått inn Moskestrømmen, da fire stykker er kommet sig til Lofotodden på mindre enn en uke, den ene enndog til Balstad på 4 dager og det er ca. 60 kilometer i rett linje. Hadde den skullet gå rundt Røst vilde det betydd en fart av 45 km i døgnet og der er aldri før observert halvparten så stor fart engang.

ALMINDELIGE SLUTNINGER.

Sammenholder vi resultatene av merkingene i år med de tidligere, særlig den som blev utført i januar—februar 1930 på eggen og banken for Andenes,¹ så fremgår det at den fisk som utsettes tidlig i sesongen på disse banker ut mot haveggen, for en stor del kommer sørover til de almindelige skreifiskesteder i Vestfjorden og sørover mot Møre. Hvilken vei farten går, iallfall for en stor del av fiskesvermenes ved-

¹ Omhandles i Lofotberetningen for 1931.

kommende, sees derav at mange blir gjenfanget på fiskegrunnene for Vesterålen. Hovedmassen tør dog passere noget lenger ut og dypere, idet de foretatte undersøkelser av strømmene på dette bankområde og utenfor eggen viser at der finnes sydgående strøm i dypet utfor bakken med en hastighet av samme størrelsesorden som den observerte fart av skreien på sydtur. Av grunner som her ikke kan gåes inn på, er det vanskelig å bestemme strømmens virkelige fart, de hastigheter man kan utlede av fordelingen av temperatur og saltholdighet, blir alltid mindre enn de virkelige hastigheter, men man får jo ihvertfall en ide om størrelsesordenen av strømhastigheten. Der er observert forhold som viser en minstefart av sydgående strøm i 3—400 meters dybde av ca 10 cm pr. sek. eller ca. 9 km pr. døgn.

På den annen side viser det sig at fisk som utsettes inne på Svennsgrunnen noget senere i sesongen for en stor del holder sig der sesongen ut og heldigvis ser det også ut til at den har en tendens til å samles på det indre område, altså innenfor territorialgrensen.

Torskebestanden i 1937.

Ved konsulent O s c a r S u n d.

FISKETS GANG OG UTBYTTE.

Likesom i 1936 hadde skreiens innsig en nordlig karakter, men innsiget var sterkere enn ifjor på alle kystdeler. Bra fiske var det dog ikke syd for Lofoten, men der var det ikke så verst med et gjennemsnittsutbytte pr. dagsverk av 27 fisk. Forøvrig taler tabellene og de kartografiske fremstillinger av fisket for sig selv. Se tab. I-III og fig. 1—3.

Vi nevner dog at der ved siden av det sterkere innsig i 1937 gjorde sig gjeldende to andre geografiske forskyvninger: økningen av innsiget var størst i de nordligste skreiområder, særlig var det godt fiske for Senja, og for Lofotens vedkommende fortsatte tendensen til en forlegning av fisket vestover. Denne tendens var allerede merkbar i 1936 i forhold til det foregående år.

Endelig må det nevnes at fisken i Østlofoten forekom meget spredt efter ekkolodd-observasjonene å dømme likesom i 1936 og i sterk motsetning til i 1935. Bare på Henningsvørskallene og på Valbergeggen blev større tette forekomster konstatert med dette instrument. Lenger vest forekom fisken mest kloss i bunnen og formentlig for spredt til å kunne sees på ekkogrammene. Fisken stod også så dypt at de forsøk som blev gjort på å ta den med synkenot ikke førte til noget resultat.

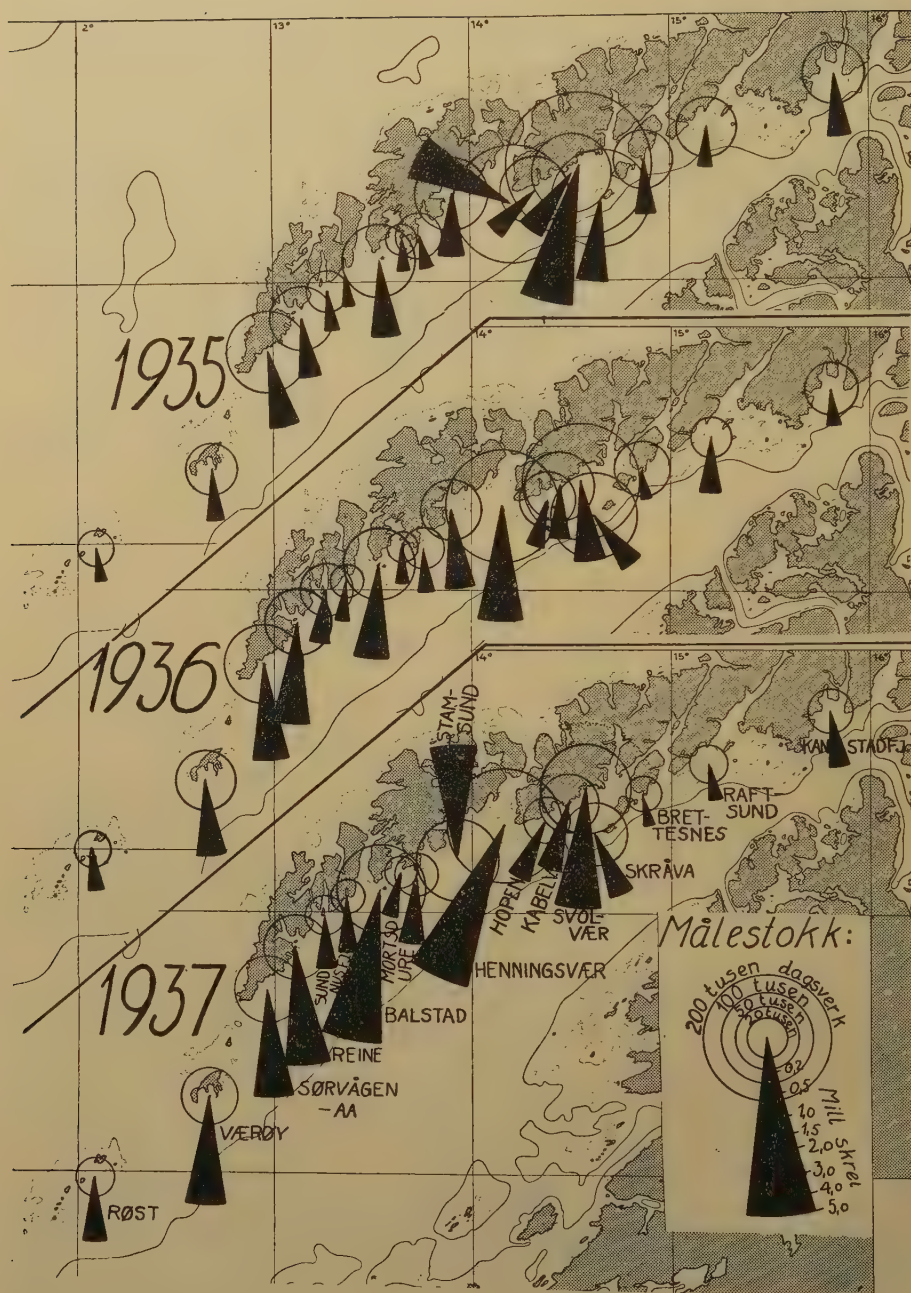


Fig. 1. Totalutbyttet av skrei (antall fisk) i Lofoten i de tre siste år samt utførte antall dagsverk i hvert opsynsdistrikt. Bemerk den fremherskende tendens til flytning av fisket vestover.

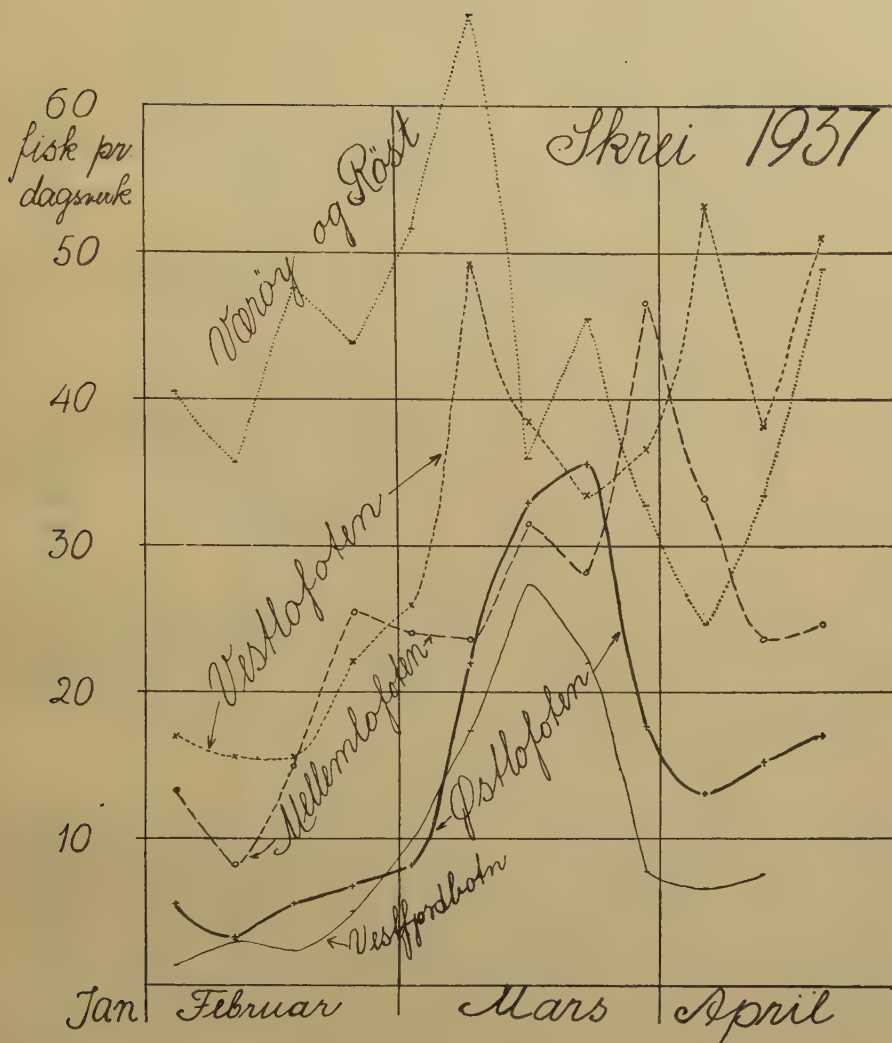


Fig. 2a. Utbytte pr. dagsverk for hver uke i 1936 og 1937. Utbyttet i 1937 var jo meget større i alle deler av Lofoten opsynsdistrikt enn året før, men visse trekk i fiskets utvikling kommer igjen: tidlig i mars er der begge år et høidepunkt i fisket i de vestligste områder og begge år kommer dette høidepunkt en uke senere til de østligere partier av fiskehavet. I den senere del av sesongen er der en ny opgang som ikke gjør sig gjeldende i Østlofoten, men først i midtre Lofoten (Henningsvær—Balstad), derefter i Vestlofoten og tilslutt i Værøy og Røst. Disse vekslinger kan man vel opfatte som skreiens innsig og utsig langs med Lofoten.



Fig. 2 b. Tekst se fig. 2 a.

FISKEMÅLING.

Forholdene for å få målt fisken lå noget bedre tilrette enn året før, og der blev derfor målt ca. 70 % fler fisk i skrei- og loddefiskstrøkene enn ifjor (175- mot 104 tusen). Målingenes omfang på de forskjellige steder og månedsvis fremgår av følgende tabell:

Måling av torsk 1937.

Sted	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Tils. 1937	Tils. 1936
Rinøy	—	867	5 139	—	—	—	6 006	—
Kabelvåg	—	4 276	13 670	—	—	—	17 946	9 058
Balstad	—	7 439	8 449	4 189	—	—	20 077	20 428
Værøy og Røst	—	6 390	9 756	5 108	—	—	21 254	14 701
Gryllefjord	2951	17 461	10 062	1 112	—	—	31 586	23 905
Bjørnsund	—	—	7 950	—	—	—	7 950	1 101
Mehavn	—	—	—	—	21 702	130	21 832	11 113
Berlevåg	—	—	—	7 904	16 680	2524	27 108	8 594
Vardø	—	—	—	1 674	15 771	4157	21 602	15 380
1937 Ialt	2951	36 433	55 026	19 987	54 153	6811	175 361	—
1936 Ialt	4139	24 362	36 515	4 545	29 215	5504	—	104 280

I den første del av sesongen var fisken over hele Lofoten gjennomgående stor. Heri inntrådte et fullstendig omsving i midten av mars da der kom inn ungfish til alle deler av Lofotens fiskehav undtagen

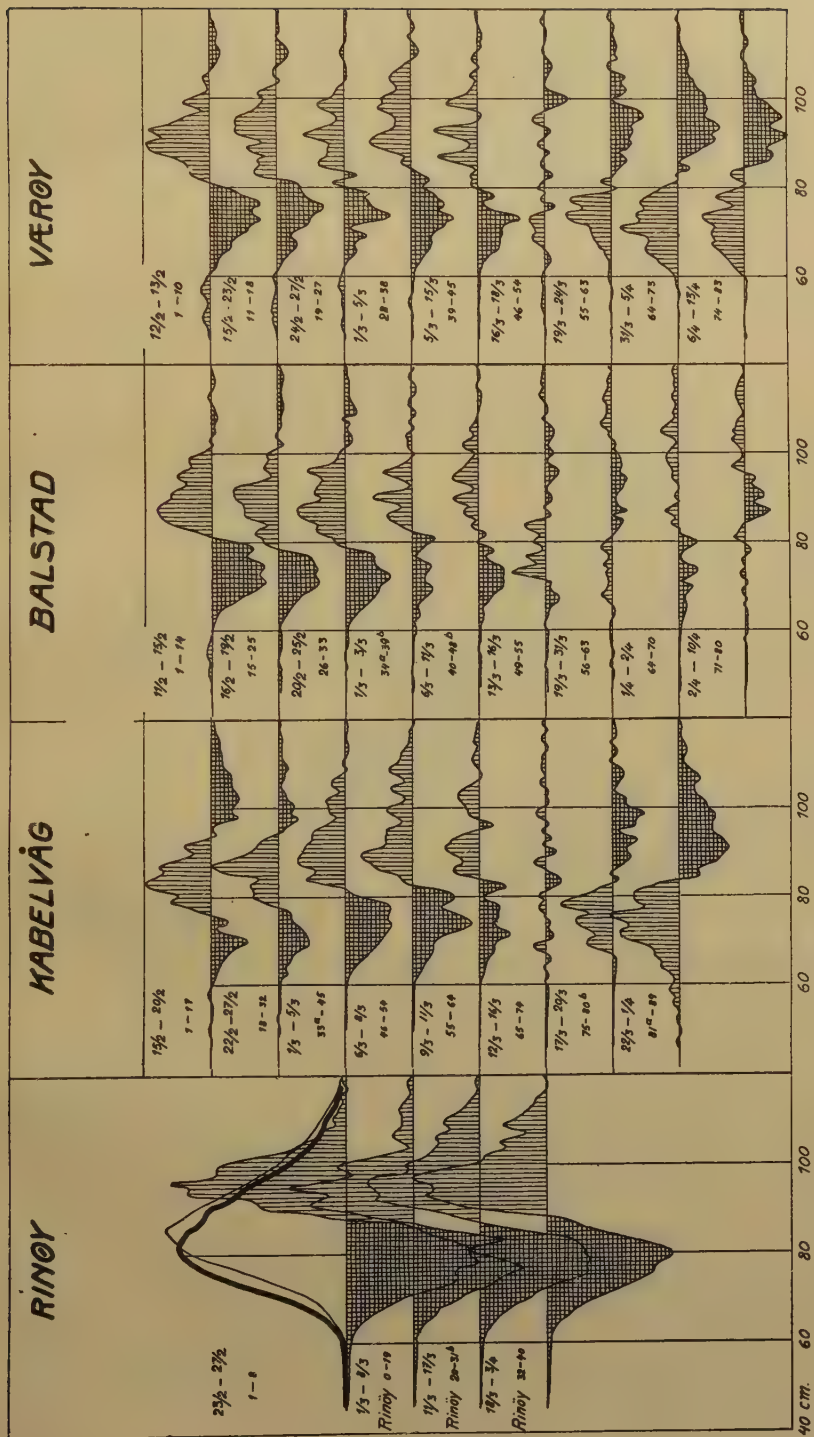


Fig. 3. Lofotfiskens størrelse i 1937 fremstilt som avvikelser (overskudd skraffert, underskudd rutet) fra den midlere størrelsesfordeling samme år. Det sees tydelig at fiskestørrelsen forandrer sig i sesongens løp, særlig omkring midten av mars på alle målesteder vest for Rinøy, slik at størrelsesfordelingen er grunnforskjellig ved slutten av fisket mot hvad den var i begynnelsen.

aller østligst. Dette fremgår tydelig av fig. 3 som viser avvikelsen i størrelse i forhold til årets gjennomsnittlige størrelsesfordeling i Lofoten.

Lofotfisker i sin helhet i 1937 viser omtrent samme gjennomsnittlige fordeling over størrelsesklassene som er funnet ved å summere alle målinger fra 1913 til 1932, altså en såvidt mulig normal fordeling. I forhold til fjoråret vil dette si at der var et bra overskudd av småfisk. Se fig. 4.

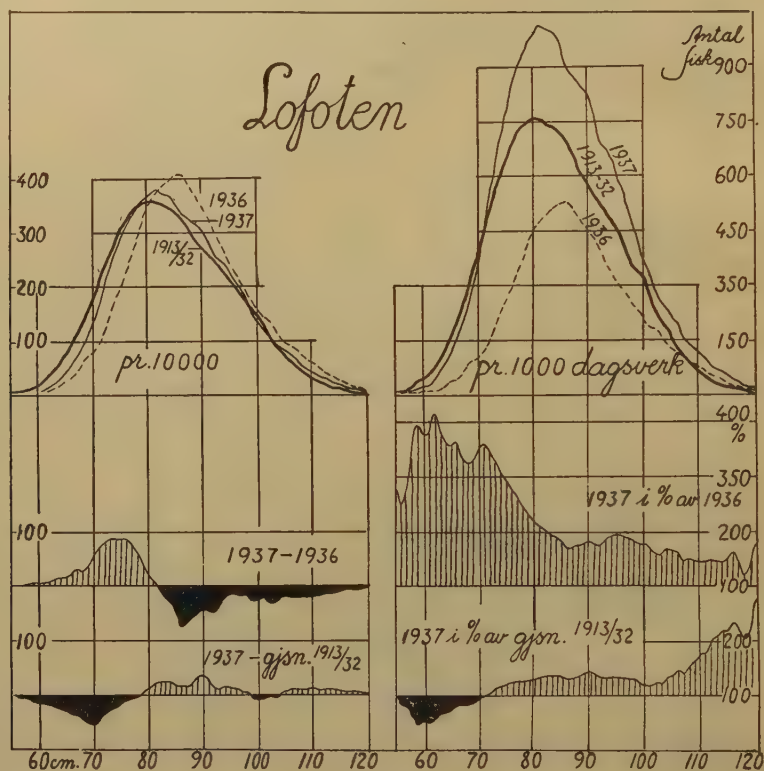


Fig. 4 Lofotfisker for hele sesongen under ett sammenlignet med fjorårets og med størrelsen i hele perioden 1913/32. Til venstre uten hensyn til fiskeutbyttet (hver kurve beregnet for samme antall (10 tusen) fisk), til høire under hensyn til det gjennomsnittlige utbytte pr. dagsverk.

På fig. 5 har vi fremstillet fiskestørrelsen på alle målesteder i forhold til årets gjennomsnitt i Lofoten. Herav fremgår at det nye innsig av småfisk efter midten av mars gjorde sig gjeldende overalt undtagen i Rinøy og Bjørnsund. Dette nye innsig rakk således ikke så langt syd som til Romsdalsværene, men vi vet ikke om det har nådd Helgeland eller Trøndelagen.

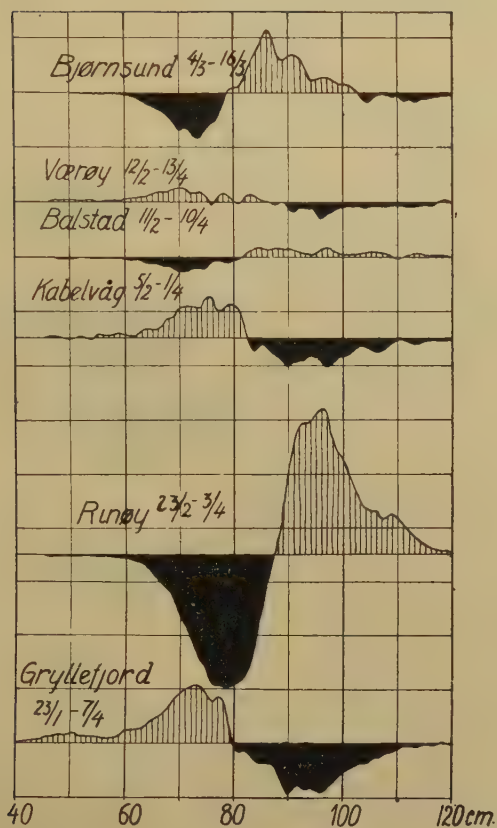


Fig. 5. Fiskestørrelsen på de seks steder hvor der målt skrei i 1937 sammenlignet med årets Lofotfisk. Målingene fra hvert sted er summert under hensyn til fiskeutbyttet i hver måned. Balstad viser omtrent samme størrelsesfordeling av fisken som Lofoten i sin helhet, i Bjørnsund og ennå mer i Rinøy er der mangel på småfisk.

Denne var særlig tallrik for Senja

Fisken på Senjabankene (etter målinger i Gryllefjord) var gjennomgående mindre enn Lofotfisken. Merkingene synes å vise at størsteparten av den fisk som engang er kommet inn over Senjabankene, blir der selv om endel dog har vist sig å fortsette til Lofoten og lenger sør. Se fig. 6

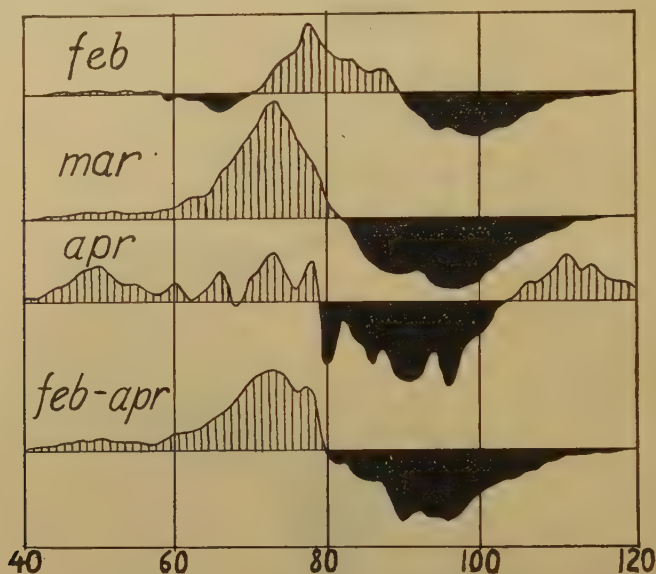


Fig. 6. Størrelsen av Senjafisken sammenlignet med skreiens »normale« størrelsesfordeling slik som denne fremkommer ved å kombinere alle år fra 1913 til 1932. Nederst hele sesongens fangst for Senja sammenlignet med årets Lofotfisk. Målingene viser at Senjafisken for en stor del består av de mindre størrelser som bare delvis og sist i sesongen kom så langt sør som til Lofoten.

FINNMARKSFISKET.

Fiskeutbyttet på Finnmarkskysten blev ikke så stort, og særlig var fisket mislykket for Vestfinnmarkens vedkommende. Dette må imidlertid ikke tas som bevis for at der var lite loddetorsk i havet, men fiskens innsig til kysten blev endnu mer enn ifjor hindret av en bred vannmasse av varmt vann som lå foran kysten og tvang fiskerne til å måtte gå meget langt til havs før de traff på drivverdige forekomster. Dette måtte få største betydning for utbyttet som blev bare 35 mill. kg. mot over 50 i 1936.

Fiskestørrelsen tyder på at der ikke hadde vært noget godt yngelår i 1932 og 1933 idet de mindste størrelser var lite merkbare. Derimot

var der opgang av de størrelser som svarer til 6- og 7-års fisk og dette skulde gi håp om noget større tilsig av ung skrei i 1938 hvis de andre forhold som betinger skreiinnsig blir gunnstig. Se fig. 7.

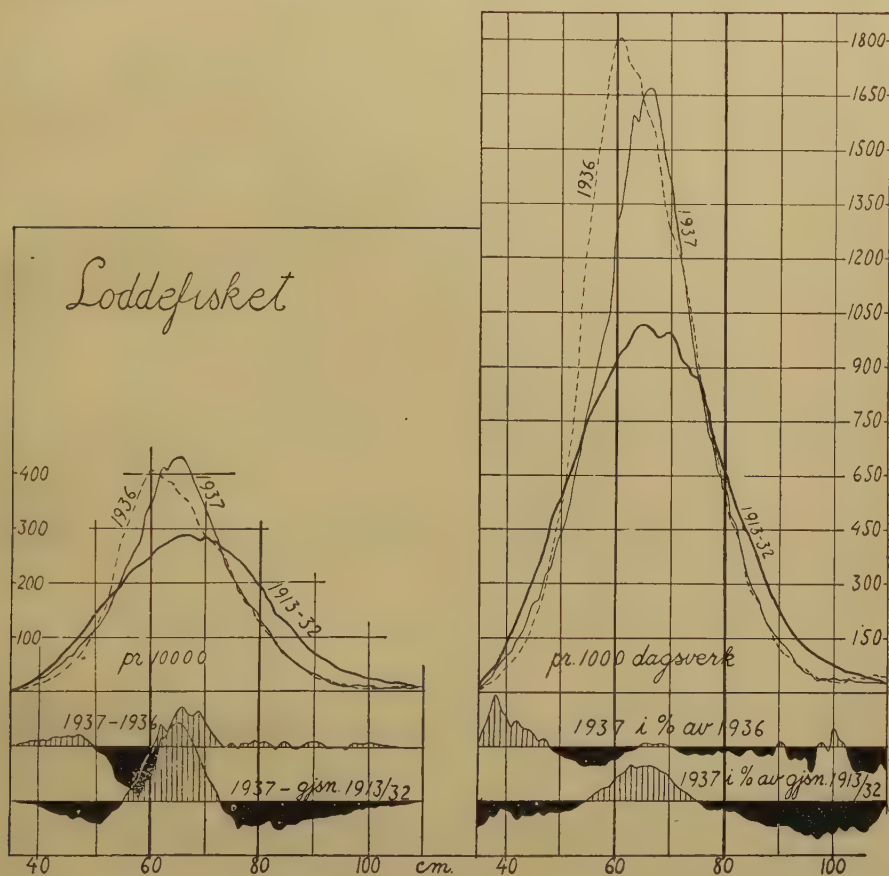


Fig. 7. Finnmarksfiskens størrelse sammenlignet med fjorårets fisk og med den gjennomsnittlige størrelse av Finnmarkstisken i perioden 1913—1932. Til venstre uten hensyn til mengde idet hver kurve er beregnet for 10 tusen fisk, til høire er årets gjennomsnittsutbytte pr. dagsverk tatt med i beregningen. Alle kurver er fremkommet ved avsetning av antall fisk i hver centimeterklasse. Skalaen for disse antall står på siden av figurene.

Tab. I.

Lofotfiskets omfang og utbytte i 1937 pr. måned og opsynsdistrikt.

F == utbytte i stk. skrei (tusener), D == antall dagsverk (hundreder), U == antall fisk pr. dagsverk.

Opsynsdistrikt	Februar			Mars			April			Sesongen		
	F	D	U	F	D	U	F	D	U	F	D	U
Kanstadfjorden	16	14	11,4	480	208	23,0	32	46	7,0	528	268	19,7
Raftsundet	12	39	3,1	197	113	17,4	12	25	4,8	221	177	12,5
Brettnesnes	21	57	3,6	116	94	12,4	18	15	12,0	155	166	9,4
Vestfjordbotn	49	110	4,5	793	415	19,7	62	86	7,2	904	611	14,8
Skråva	46	106	4,5	562	310	18,1	74	96	7,7	682	512	13,3
Svolvær	97	172	5,6	1761	629	28,0	384	194	19,8	2242	995	22,6
Vågene	43	83	5,2	615	249	24,7	93	94	9,9	751	426	17,7
Hopen	60	64	9,4	535	149	35,9	65	47	13,9	660	260	24,4
Østlofoten	246	425	5,8	3473	1337	26,0	616	421	14,6	4335	2183	19,8
Henningsvær ..	393	403	9,7	2850	973	29,3	1151	259	44,4	4394	1635	26,8
Stamsund ...	304	203	15,0	1270	468	27,2	513	176	20,1	2087	847	24,7
Ure	175	71	24,6	486	114	42,6	122	55	22,2	783	240	32,6
Mortsund	58	35	16,5	180	64	28,1	102	34	30,0	340	133	25,6
Balstad	630	196	32,1	1756	540	32,4	692	263	26,3	3078	999	31,0
Mellemlofoten	1560	908	17,2	6542	2159	30,3	2580	787	32,8	10682	3854	27,7
Nusfjord	107	46	23,3	228	65	35,1	175	48	36,4	510	159	32,0
Sund	92	65	14,1	196	85	23,1	167	56	29,8	455	206	22,1
Reine ..	296	158	18,7	1069	224	47,5	893	143	62,4	2258	525	42,9
Sørpågen	162	91	17,8	804	239	33,6	883	229	38,5	1849	559	33,0
Vestlofoten	657	360	18,3	2297	613	37,4	2118	476	44,4	5072	1449	35,0
Værøy	503	116	43,4	883	162	54,5	443	123	36,0	1829	401	45,5
Røst	239	62	38,6	303	87	34,8	99	44	22,6	641	193	33,2
Værøy og Røst	742	178	41,7	1186	249	47,7	542	167	32,4	2470	594	41,6
Hele Lofotfisket	3254	1981	16,4	14291	4773	29,9	5918	1937	30,6	23463	8691	27,0

Tabell II.

To skeliskerienes relative utbytte (i virkelig stykketall) de siste 25 år samt fiskevekt beregnet efter måling av fisken og normalvekt fundet ved individuelle veininger 1916—1919.

År	Utbytte i stykker pr. 10 dagsverk			Utbytte i % av gjsn. 1913/32			Fiskevekt kg pr. 100 stykker		
	Møre	Lof.	Finnm.	Møre	Lof.	Finnm.	Møre	Lof.	Finnm.
1913.....	247	193	530	145	81	137	—	—	198
1914	433	169	352	255	71	91	—	—	206
1915.....	286	222	244	168	93	63	—	—	206
1916.....	303	169	197	178	71	51	—	—	177
1917.....	114	138	260	67	58	67	—	—	195
1918.....	96	108	255	56	46	66	—	—	199
1919.....	123	159	302	73	67	78	—	—	198
1920.....	172	383	185	101	119	48	—	—	235
1921.....	100	253	413	59	107	107	—	—	173
1922.....	103	187	590	61	79	153	—	—	173
1923.....	162	219	615	95	92	160	—	—	169
1924.....	211	190	701	124	80	182	—	—	178
1925.....	82	233	493	48	98	128	—	—	181
1926.....	232	297	627	136	125	162	340	340	238
1927.....	130	428	346	77	180	90	337	337	227
1928.....	108	312	195	64	131	50	314	356	221
1929.....	104	372	329	61	156	84	317	341	227
1930.....	178	365	177	105	154	46	353	372	249
1931.....	92	178	262	54	75	65	359	394	210
1932.....	104	274	510	61	116	134	377	443	163
1933.....	51	155	411	31	66	103	407	425	167
1934.....	64	198	293	38	84	77	414	409	193
1935.....	54	108	429	32	46	112	429	405	153
1936.....	28	131	532	16	56	139	344	390	184
1937.....	69	270	389	40	115	99	382	365	182

Tabell III. *Fangsten fordelt efter vektklasser (sløiet vekt).*

Vekten er beregnet på grunnlag av enkeltveininger utført 1916—1919.

Vektklasser			Lofoten				Finnmark			
Kl.	Fra	Til	Tonn		‰		Tonn		‰	
Kg	Gram	Gram	1937	1936	1937	1936	1937	1936	1937	1936
0,5	251	750	8	4	—	—	675	746	19	15
1,0	751	1 250	66	28	1	1	4 036	7 294	114	143
1,5	1 251	1 750	790	265	10	5	8 812	11 833	249	233
2,0	1 751	2 250	3 867	1 391	47	26	7 668	9 656	217	190
2,5	2 251	2 750	11 056	4 311	134	82	5 617	7 588	158	149
3,0	2 751	3 250	10 606	7 029	129	133	3 002	4 497	85	88
3,5	3 251	3 750	11 506	8 068	140	153	1 778	2 473	50	49
4,0	3 751	4 250	11 006	7 685	134	145	1 072	1 358	30	27
4,5	4 251	4 750	9 455	6 271	115	119	532	846	15	17
5,0	4 751	5 250	7 125	4 702	86	89	346	466	10	9
5,5	5 251	5 750	5 183	3 729	63	71	323	360	9	7
6,0	5 751	6 250	3 773	2 796	45	53	243	500	7	10
6,5	6 251	6 750	2 712	2 160	33	41	263	557	7	11
7,0	6 751	7 250	1 811	1 540	22	29	270	602	8	12
7,5	7 251	7 750	1 301	1 102	16	21	226	621	6	12
8,0	7 751	8 250	791	642	10	12	179	569	5	11
8,5	8 251	8 750	470	422	6	8	142	302	4	6
9,0	8 751	9 250	395	216	5	4	80	186	2	4
9,5	9 251	9 750	190	113	2	2	60	130	2	3
10	9 751	10 250	90	125	1	2	45	125	1	2
10,5	10 251	10 750	74	107	1	2	45	64	1	1
11	10 751	11 250	49	31	1	1	21	61	1	1
11,5	11 251	11 750	16	3	—	—	—	64	—	1
12	11 751	12 250	25	15	—	—	—	—	—	—
12,5	12 251	12 750	16	4	—	—	—	—	—	—
13	12 751	13 250	16	8	—	—	—	—	—	—
Ialt	—	—	82 393	52 766	1001	999	35 429	50 896	1000	1001

Aldersundersøkelser.

Av Gunnar Rollefson.

Der blev ikke offentliggjort nogen resultater av aldersundersøkelsene ifjor og årsaken til dette var at der i skreibestanden syntes å foregå forskyvninger og forandringer av det billede man hadde dannet sig av bestanden, som det var meget vanskelig å forstå.

I Lofotberetningen for 1935 blev der offentliggjort et forsøk på en forutberegning av den alder og lengdefordeling (størrelse) skreien vilde få i 1936.

Det viste sig at den på forhånd beregnede aldersfordeling stemte meget godt med den virkelige aldersfordeling, men lengden og størrelsen som var beregnet stemte ikke så godt.

På samme måte blev der i 1936 gjort forutberegninger av skreien i 1937, men på grunn av den usikkerhet som var opstått blev denne forutberegning ikke offentliggjort.

Det viste sig også at uoverensstemmelsen mellom den beregnede alders- og lengdefordeling var betydelig sammenlignet med den som vi virkelig fikk i 1937.

Det var nu viktig å finne årsakene til denne uoverensstemmelse og ved sammenligning mellom materialet fra de forskjellige år med henblikk på dette viste det sig at man kunde føre uoverensstemmelsen tilbake til tre forhold:

1. variabel årstilvekst,
2. variabel kjønsmodning,
3. øket dødelighet.

Man har tidligere regnet med at der for fisk av en bestemt alder gjaldt en forholdsvis bestemt gjennomsnittslengde, at f.eks. de 10-årige skrei i år og ifjor eller for 5 år siden holdt omtrent den samme lengden. Men dette viser sig ikke å være tilfelle. *Fisk av samme alder er 8—9 cm lengere i 1936 enn de var i 1932 og altså op til 2 kg tyngre i sløiet stand.*

Hvis vi undersøker hvordan gjennomsnittslengden for hver aldersklasse har vært i den periode vi har hatt nøiaktige aldersanalyser av skreien, så finner vi at *fra 1932 og til 1936 økedes gjennomsnittslengden av hver aldersklasse med ca. 2 cm om året, fig. 1.*

Det ligger nær å anta at ernæringsbetingelsene i Østhavet har vært meget gode i denne periode slik at fisken har vokset fortere enn før. 1936 betegner imidlertid et vendepunkt; *i 1937 er alle årganger ca. 2 cm kortere enn de var året før, fig. 1.*

Samtidig med disse forandringer i fiskens veksthastighet kan vi også påvise at der er inntrått forskyvninger av alderen ved første gangs gytning.

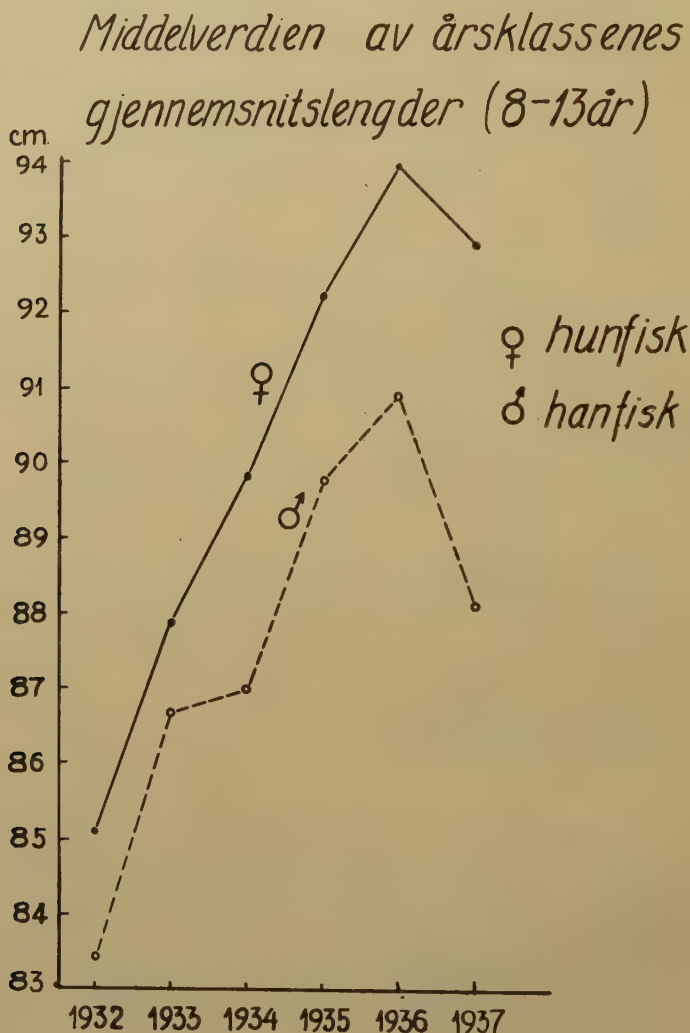


Fig. 1 viser lengden av like gammel fisk i årene 1932—37. Hunfisk av samme alder var 9 cm lengere i 1936 enn den var i 1932 og for hanfiskten gjælder en økning på ca. 8 cm, Økningen i lengde svarer til en økning i vekten på over 1 kg i sløiet stand.

Man ser også av figuren at hanfiskten er ca. 3 cm kortere enn hunfisk av samme alder.

Det har tidligere i Lofotberetningen (1934, side 90) vært omtalt at loddetorskens kjønsmodning og dermed også dens overgang til skrei ikke skjer samtidig for alle fisk av en årgang. Nogen ganske få blev gyteferdige allerede i 6 års alderen, flere og flere opnådde kjønsmodenhet for hvert år som gikk inntil det 10. og 11. år; ved denne alder hadde de fleste sluttet sig til skreien. Av de som da var igjen gikk de siste helt til de blev 15 år før de foretok sin første gytevandring til Lofoten eller andre gytebanker. Vi kunde regne med at der for skreien gjaldt en gjennomsnittsgytealder på 10 $\frac{1}{2}$ år.

Imidlertid har der i de siste års materiale gjort sig merkbar en meget betydelig forskyvning når det gjelder kjønsmodningens inntreden. Mens vi således for perioden 1932—34 fant at de fleste fisk av en årgang blev kjønsmodne som 10 - og 11-åringer så finner vi for perioden 1935—1937 at de fleste skrei blir kjønsmodne som 8—9 års fisk.

Det er meget rimelig å anta at fiskens hurtigere vekst i de siste år har bidratt til at den også blir kjønsmoden i en yngre alder. Fig. 2.

Påvisningen av disse forhold kunde forklare meget av uoverensstemmelsen mellem den beregnede og den observerte alders og lengdefordeling. Men der var også andre forhold tilstede som bragte forstyrrelser inn.

I Lofotberetningen for 1933 er der gjort rede for opdagelsen av nogen særpregede smale soner i torskens ørestener, og alt tyder på at disse smale soner er år-ringer som opstår efter at fisken har begynt å gyte.

Man kunde på grunnlag av disse soner finne hvor stor prosent av skreien hvert år som var førstegangsgytere, det vil si man kunde bestemme hvor stor tilgangen var for hvert år, og man kunde også på grunnlag av sonene bestemme avgangen for hvert år.

Med avgangen forstår vi den totale dødelighet som gjelder for en bestand. — Av et bestemt antall fisk som lever, la oss si nyttårsaften 1936, vil det bare være endel som oplever nyttårsaften 1937. De som er forsvunnet i årets løp vil enten være fisket op eller de kan være tatt av håkjerring, sel; eller ha lidd en naturlig død. Summen av alle de krefter som på denne måten tærer på bestanden kaller vi for bestandens totale dødelighet eller avgang.

Ved hjelp av aldersundersøkelsene kan vi nu bestemme hvor stor del av fiskebestanden som dør fra et år til det neste. Vi kan for skreiens vedkommende ennå ikke si hvor stor del av avgangen som skyldes fisket eller hvor stor del som skyldes naturen selv; men den totale dødelighet kan vi bestemme.

Regner vi ut skreiens totale dødelighet i tidsrummet 1932 til 1937 viser det sig at den for perioden 1932—34 var 40 pct. pr. år. Dette

er altså slik å forstå at av 1.000 fisk som kom til gytebankene et år vilde 600 komme igjen det neste, mens 400 stykker vilde være forsvunnet på den ene eller annen måte i løpet av året.

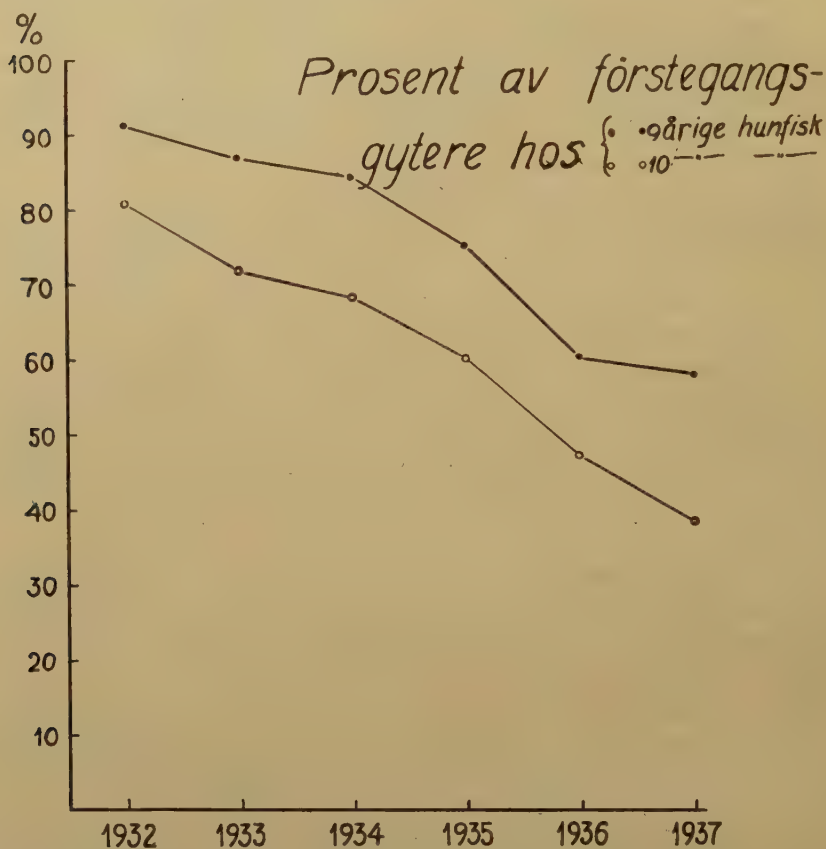


Fig. 2. I 1932 bestod de 10-årige hunskei av 80 pct. førstegangsgytere og altså av 20 pct. som hadde gytt før. I 1937 var det derimot bare 40 pct. av denne aldersklasse som var førstegangsgytere, mens 60 pct. hadde besøkt gytebankene en eller flere ganger før. De 10-årige hunfisk i 1937 er altså blitt kjønnsmodne i en yngre alder enn de 10-årige hunfisk i 1932, og vi ser av kurvens jevne fall at denne forandring av kjønnsmodningens inntreden har foregått gradvis. På figuren er også procenten av de 9-årige hunskei angitt, og man ser at det samme forhold gjør sig gjældende.

For tidsrummet 1935—37 er imidlertid dødeligheten steget slik at der for tiden gjelder en total dødelighet på henimot 60 pct. pr. år.

Det er meget påfallende at denne økning av dødeligheten faller sammen med det utenlandske trålfiskes forflytning til Senja—Andenes og Røstbankene.

Det var i 1934 Tyskland for alvor tok op trålingen på disse bankene og således begynte å beskatte skreien på dens innsig til gytebankene. Både den tyske og den engelske tråling viser stådig økning i de år som er forløpet og man får et inntrykk av den ekstrabeskatning skreien er utsatt for nu, når man hører at *tyske trålere i første halvdel av 1937 foretok 900 trålturer til bankene utenfor Vesterålen og Lofoten og førte med sig hjem 90 millioner kg fisk og herav var sikkert 35—40 millioner kg skrei*. Hertil kommer så hvad de andre nasjoners trålere fører med sig hjem.

Vi regner neppe svært galt når vi anslår beskatningen av den rene skrei til det dobbelte av hvad den var for nogen få år siden, og det er foreløbig meget naturlig å sette den økede dødelighet i sammenheng med utviklingen av det utenlandske trålfiske.

Fangstutbyttet i Lofoten i 1937 var større enn det foregående år og det synes som dette har beroliget alle dem som før hadde sett den utenlandske tråling som en fare for vårt eget fiske. Det må imidlertid sterkt fremheves at der ikke er noget som tyder på at *bestanden* vil øke i de nærmeste år, og det er også sandsynlig at den forhåndsbeskatning av skreien som finner sted ved den utenlandske tråling, minsker fiskechansene i Lofoten.

SKREI-INNSIGET I 1937.

Ifølge fiskeriopsynets opgaver var linefiskens vekt da fisket begynte 3,3—3;5 kg sløiet. Fiskevekten holdt sig derpå nokså jevnt på 3,4—3,5 til midten av mars, da falt den til 3,25 og i løpet av april sank den ytterligere slik at fisken ved sesongens slutt bare stod 3,0 kg sløiet.

Hvad betyr nå dette fall i vekten. Det fortoner sig som et innsig av ny fisk og av små fisk. (Der henvises i denne forbindelse til SUNDs artikkel om skreiens lengdefordeling side 104). Men vi skal her se hvad aldersmaterialet forteller om dette nye innsig.

Vi må studere fig. 3 for å bli klar over det som foregikk i løpet av sesongen. På fig. 3 er aldersfordelingen av fisken fremstillet som en rekke søiler av forskjellig høide, og søilenes høide angir hvor stor pct. prøvene har inneholdt av de forskjellige årganger.

Vi skal begynne å se på den øverste søilerække tilvenstre som viser oss hvordan aldersfordelingen av hanfiskens var i tidsrummet 13. februar—26. februar, og vi legger da merke til at der var omkring 2 pct. 7 års fisk, (6-års fisk fantes ikke) av 8 åringer er det henimot 10 pct. og av 9 åringer 34 pct. Foruten disse var det bare 10 og 11 års fisk som var av nogen betydning.

Ser vi nå på de 8 årige hanfisk gjennom de øvrige tre 14 dagers perioder er det påfallende hvordan 8 åringene mere og mere blir den

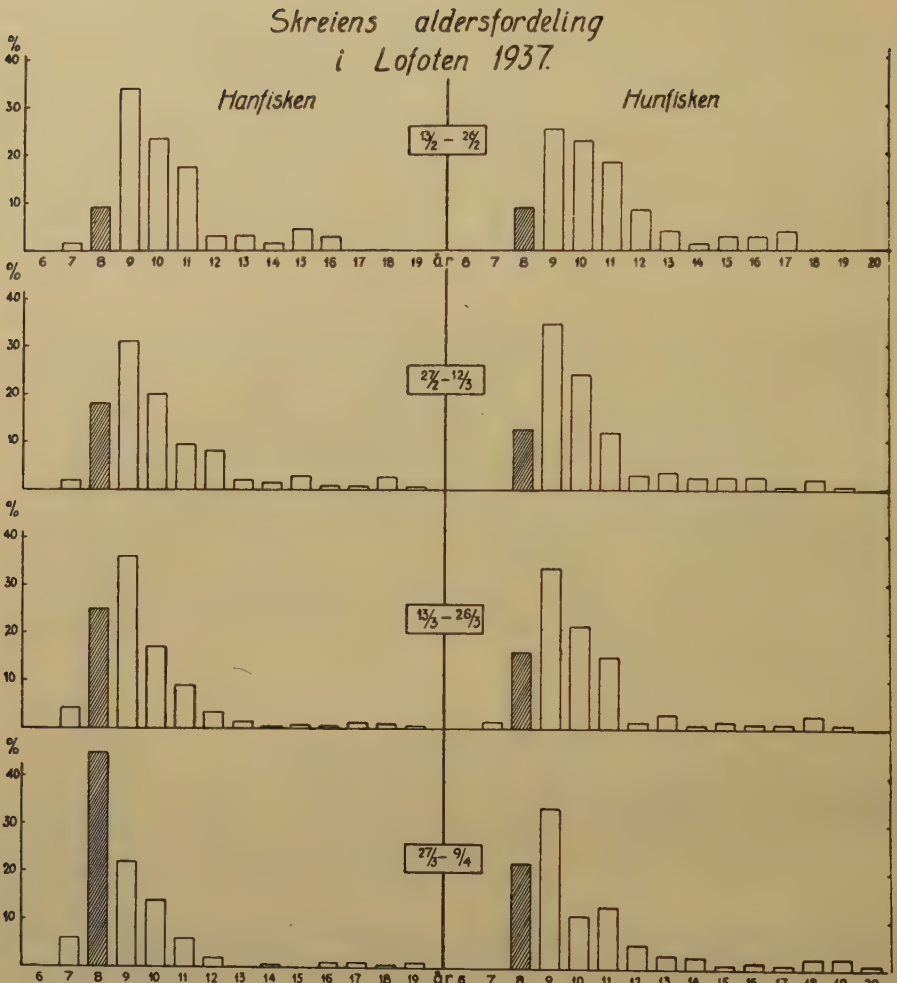


Fig. 3.

viktigste årsklasse, og vi kan også iaktta at der er en tilsvarende økning av de 8 årige hunfisk, men ikke på langt nær så utpreget. Imidlertid har også de 9 årige hunfisk en økende tendens.

I 1937 gjorde altså den eldre fisk sig først merkbar i fangstene og kom derfor også sannsynligvis først; ungfisken og særlig de 8 årige hanfisk kom senere. Ved hjelp av SUNDs omfattende målinger er vi i stand til å datere det nye innsig av ung fisk til ca. 15. mars.

Sammenligner vi aldersfordelingen av hanfisk med hunfisks aldersfordeling på fig. 3 er det meget klart at hanfisk faller yngre.

Dette skyldes at hanfiskten blir kjønsmoden i en yngre alder enn hunfiskten, og vi kan med det materiale vi nu har stille op en tabell som viser forholdstallene mellem hanfisk og hunfisk av hver aldersklasse.

Aldersklasse	% Hanfisk	% Hunfisk
6 åringer	90—100	10—0
7 —	80	20
8 —	68	32
9 —	55	45
10 —	48	52
11 —	44	56
12 —	43	57
13 —	43	57
14 —	43	57

Av de 7 årige skrei som kommer til Lofoten er altså ca. 80 pct. hanfisk og av de 8 årige næsten 70 pct. Skreien i 1937 bestod som man ser av fig. 3 av forholdsvis ung fisk, det er 8, 9, 10 og 11 årig fisk som utgjør bestanden, og av disse aldersklassene ser vi, av ovenstående tabell, at 8 og 9 åringene har overskudd av hanfisk. Det er mulig dette er årsaken til at også linen ifjor gav fangster som bestod av mest hanfisk (ca. 60 pct.).

Det er ennu en ting som er verd å omtale i denne forbindelse og det er at det synes som om den fisk som kommer først til gytebankene som regel består mest av hunfisk.

Efter vårt materiale fra de senere år kan vi angi fangstenes gjennomsnittlige innhold av hanfisk og hunfisk gjennom sesongen slik:

Februar 2nen uke	25 % han	75 % hun
— 3dje »	30 —	70 —
— 4de »	35 —	65 —
Mars 1ste »	40 —	60 —
— 2nen »	45 —	55 —
— 3dje »	50 —	50 —
— 4de »	55 —	45 —
April 1ste »	60 —	40 —

Om det har vært slik alltid har vi ikke materiale til å avgjøre, men de som har vært med å sløie fisk gjennom flere år kan sikkert gi opplysninger om dette.

SKREIEN I 1938.

Et av de mål fiskeriundersøkelsene for 25 år siden satte sig var å komme så langt at man kunde gi opplysninger om fisken på forhånd. Dette mål har vist sig vanskelig å nå, men det synes som man har kommet nærmere for hvert år.

OSCAR SUND har gjennom sine undersøkelser av skreien og loddetorsken vist at vi kan følge de gode årgangers flodbølge fra de dukket op hos loddetorsken til de ebbet ut hos skreien og han har derfor kunnet angi når vi kunde vente innslaget av ung fisk i skreibestanden.

Gjennom den systematiske *aldersanalyse* av skreien som blev begynt i 1932 kan vi angripe problemet om forhåndsviden om bestanden fra ennu en side. Aldersanalysene gir oss nemlig anledning til å bestemme tilgangen og avgangen og samtidig har de også gitt oss et innblikk i noen av de lover som dikterer tilgang og avgang.

Til en viss grad er vi derfor blitt istand til å beregne hvad der forsvinner av skrei fra et år til det neste og hvad der vil komme til av nytt.

Som der blev gjort rede for i begynnelsen av denne artikkel, har vi på grunn av de forutberegninger som er foretatt de foregående år blitt opmerksom på forandringer av fiskens kjønnsmodning, veksthastighet og dødelighet. Om disse forhold imidlertid ikke på langt nær er klarlagt ennu, så har det allikevel sin store verdi å fremsette i en konsis form resultatet av de beregninger vi *kan* gjøre med vår nuværende viden og på grunnlag av det knappe materiale vi rår over.

Når vi skal beregne skreiens aldersfordeling i 1938 må vi først og fremst ta hensyn til størrelsen av de årganger som viste sig blandt skreien i 1937, og av fig. 3 ser vi at der ikke var 6 års fisk og svært lite av 7 års, mens 8, 9 og 10 åringer utgjorde tyngden av skreien dette år.

I 1938 vil disse årganger være ett år eldre og — dødeligheten vil ha satt sitt spor på dem alle, men de yngste årsklasser vil samtidig få et tilskudd av ny skrei; — loddetorsk som nettop er blitt kjønnsmoden, og dette tilskuddet vil mere enn opveie dødeligheten som disse årsklassene har vært utsatt for.

Ikke slik med de eldre årsklasser. Når årgangene blir 11—12 år er allerede de fleste fisk blitt kjønnsmodne, og det tilskudd som skrei av denne alder får fra loddetorsken blir mindre og mindre jo eldre årgangen er. På disse eldre årganger ser vi derfor dødelighetens innvirkning best.

Siden kjønnsmodning og dødelighet synes å være av en viss lov-messig natur kan vi også gjøre oss op en mening om hvordan disse faktorer vil forandre bestanden fra det ene år til det neste, men det

svake punkt i våre beregninger er de alleryngste årsklasser, — 6 og 7 åringene —, fordi vi lite eller intet har å støtte oss til i materialet av skrei. Her må loddetorsken tas tilhjelp.

Imidlertid er den delen av loddetorskens utbredelsesområde i Østhavet, som vi henter vårt materiale fra, meget begrenset; det vil si det er bare fra Finnmarkskysten og, takket være Iversens og Koefoeds ekspedisjoner, i de siste år også fra Svalbard vi har prøver. — Fra Murmankysten, Kap Kanin og bankene lengere ute har vi derimot intet aldersmateriale og dette er jo områder som huser en meget stor del av loddetorskbestanden. Den store forskjell som det viser sig å være mellom loddetorsk fra Finnmarkskysten og den tilsvarende torsk på Svalbard gjør at vi ikke kan anse loddetorsken på Finnmarkskysten for å gi oss det absolutt riktige bilde av hele den umodne del av torskebestanden i Østhavet.

Sålenge vi ikke kjenner forholdene i Østhavet bedre er vi derfor avskåret fra å trekke loddetorsken inn i beregningene, selv om den i store drag gir oss en forestilling om hvilke årganger som er av betydning.

Når det gjelder 6 og 7 års skrei i 1938 må vi derfor nøie oss med å si at der ikke kan ventes å bli over 4—5 pct. av disse aldersklasser. Men for de eldre årsklassers vedkommende kan vi stille op nedenstående sannsynlige aldersfordeling. Det er da regnet med en dødelighet på 60 pct. og der er også forutsatt at kjønnsmodningen ikke har undergått meget store forandringer i løpet av det siste år.

6 års fisk	?	%
7 —	?	%
8 —	12	%
9 —	35	%
10 —	29	%
11 —	11	%
12 —	6	%
13 — og eldre	7	%

Skreibestanden i 1938 skulde, efter den beregnede tilgang og avgang å dømme, bli mindre tallrik enn ifjor, men dette behøver dog ikke å innvirke så meget på utbyttet som er avhengig av mange andre forhold, f.eks. innsigets intensitet på de forskjellige steder, værforhold, belegg, o. l.

Når vi så skal beregne skreiens størrelse i 1938 må vi først og fremst ta hensyn til de forskjellige årgangers styrke; vi må ta hensyn til hvor stor fisk av de forskjellige aldersgrupper er og vi må også ta hensyn til at veksthastigheten nu er nedsatt.

Det er også meget viktig å ta hensyn til at det er mere hanfisk blandt de unge aldersgrupper enn de eldre, da hanfisk er ca. 3 cm kortere enn en likegammel hunfisk.

Når vi tar alle disse forhold i betraktning får vi som resultat at skreien i 1938 vil ha en sannsynlig gjennomsnittsvekt på 3,2—3,4 kg sløiet. Den vil i det store og hele være meget lik skreien i 1937 hvad størrelsesfordeling angår og omregnet til de handelsmessige mål som tørrfisk skulde vi vente følgende fordeling:

40—50 cm	50—60 cm	60—70 cm	70—80 cm
15 pct.	53 pct.	27 pct.	5 pct.

Hvad der her er sagt om skreibestandens størrelse og alder gjelder kun linefisk. Garnfisk betegner et utvalg av de største skrei med de maskevidder man nu bruker i Lofoten.

Som grunnlag for disse analyser og beregninger av skreiens alder har vi et materiale som består av 1.000—2.000 stykker hvert år.

Når vi tar i betraktning at der år om annet fiskes op 20 millioner stykker skrei i Lofoten da er 1.000 eller 2.000 ikke meget og ennu mindre blir det når vi må ta med de 40—50 millioner som slipper ut av Vestfjorden igjen og rent ubetydelig blir det når vi også må regne med den hele skreibestand som kanskje er på 3—400 millioner stykker. Vi kan med rette trekke den sammenligning at vi like gjerne kunde gjøre oss op en mening om Norges hele befolkning ved å undersøke 20 mennesker valgt i fleng.

Det er innlysende at vårt materiale burde være større, men som forholdene ligger an er det vanskelig å bearbeide mere og vi må være takknemlig for de resultater som allerede er nådd.

Vi vil derfor takke både de fiskemålere som har samlet materialet og de som har avsett brygge- eller kaiplass til fiskemålerne under deres arbeide og ikke minst vil vi takke de båtlag og de høvedsmenn som beredvillig har stillet sin fangst til vår rådighet for måling og undersøkelse.

Trekk fra Nord-Norges oceanografi sett i sammenheng med torskefisket.

Av cand. real. Jens Eggvin.

Fiskeriundersøkelsene 1937 ute på feltet begynte 6. januar med observasjoner i Hjeltefjorden og i et snitt fra Feie over til Vikingbanken med »Johan Hjort«. På turen innover fra Vikingbanken mot Holmengrå blev der ved hjelp av ekkoloddet registrert store mengder sild.¹ Også på turen utover registrertes sild, men sparsomt. De oceanografiske observasjoner gav beskjed om hvilken temperatur og hvilken saltholdighet der var i de vannlag silden stod i. Ved utregning efter hjemkomsten gav observasjonene også beskjed om strømforholdene i snittet.

LOFOTEN.

»Johan Hjort« blev så gjort klar for Lofottoktet som startet fra Bergen 19. januar under ledelse av fiskerikonsulent Sund. Underveis blev der arbeidet på flere steder langs kysten med ankomst til Lofoten 29. januar. Den del av undersøkelsene som omfatter temperatur, strømforhold, saltholdighet og andre kjemiske bestemmelser, blev i Vestfjorden drevet i et område fra Helligvær—Værøy til Ofotfjorden med flere snitt tvers over fjorden samt spesielle undersøkelser på bankene langs innersida av Lofoten. Der blev også arbeidet på yttersida, nemlig på bankene utenfor Senja og Vesterålen. Også i dyphavet utenfor Egga blev der gjort endel observasjoner. Under hele toktet blev der tatt 190 oceanografiske stasjoner med observasjoner i tilsammen 1975 punkter, d. v. s. at der gjennemsnitlig på hver stasjon (observasjonssted) blev gjort undersøkelser i ca. 10 forskjellige dybder.

Temperatur og saltholdighet.

Som nevnt i Lofotberetningen ifjor hadde de dypereleggende vannmasser i Vestfjorden fra 170 m og til bunnns avtatt i temperatur fra 1935 til 1936 under lofotfisket. En lignende synkning i temperaturen har man også iaktatt både nordenfor og sønnenfor Lofoten. Ved en inngående undersøkelse av den nordlige del av Nordsjøen fra Egersund til Møre og vestover til Skottland og Shetland som Fiskeridirektoratet har foretatt våren 1935, 1936 og 1937, har det også der vist sig en nedgang i temperaturen i dypvannet fra 1935 til 1936.

¹ SVEN RUNNSTRÖM: Sildeundersøkelsene 1937. Årsberetning vedk. Norges Fiskerier 1937, I.

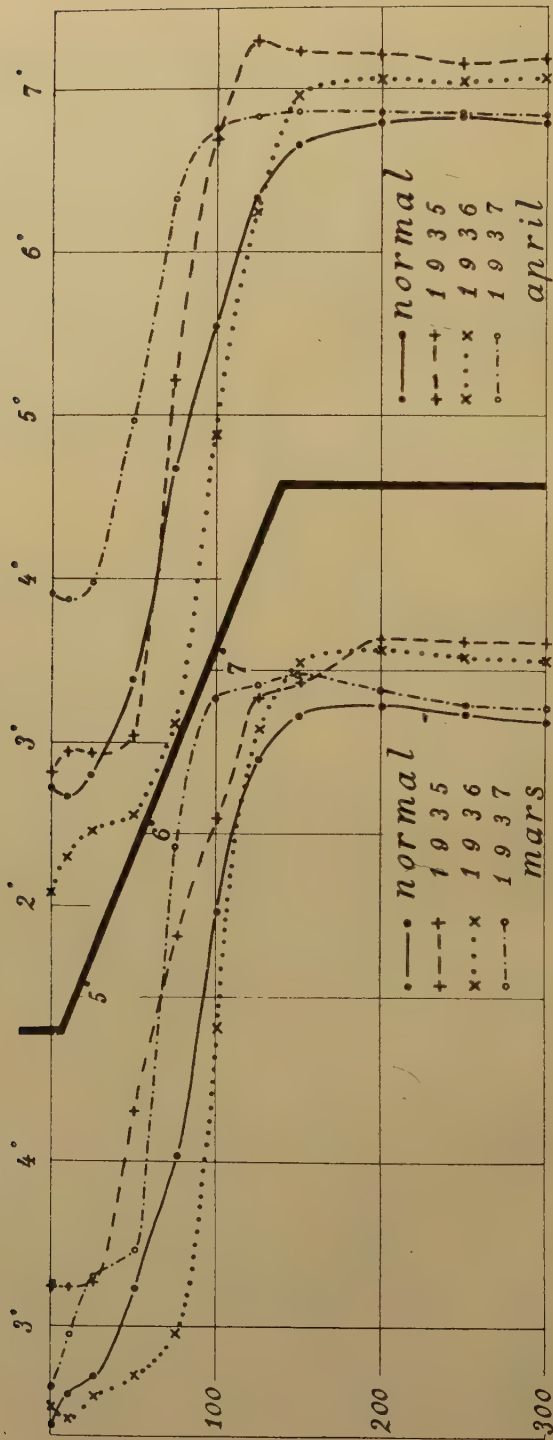


Fig. 1.

Middeltemperatur ved Skráva i mars og april 1935, 1936 og 1937 samt den tiårige middelværdi (normal) for mars og april.

Vannmassene i Nordsjøen består av 3 hovedtyper, nemlig atlantehavsvann, nordsjøvann og kystvann. Det førstnevnte er saltrikest og føres inn i Nordsjøen som grener av Atlanterhavsstrømmen (Golfstrømmen). Kystvannet er det minst salte, og nordsjøvannet er en mellomtype som inneholder 34—35 gr. salt pr. kg.

Bearbeidelsen av materialet viser at temperaturens avtaket i Nordsjøen skyldes svakere innstrømning av det varme atlantehavsvann. Fra våren 1935 til våren 1936 har således denne innstrømning avtatt med ca. 13 $\%$. I det belte av Nordsjøen som begrenses av Stavanger—Feie og rett vestover til nordspissen av Skottland og Shetland, var

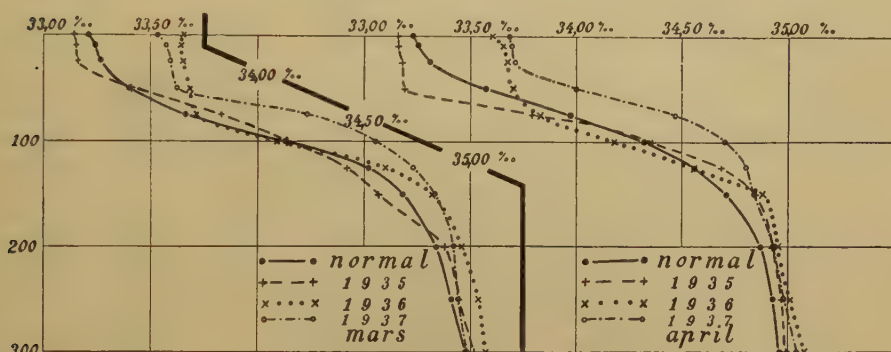


Fig. 2. Gjennomsnittlig saltholdighet ved Skråva i mars og april 1935, 1936 og 1937, samt den tiårige middelverdi (normal) for henholdsvis mars og april.

der således våren 1936 ca. 1479 milliarder tonn mindre atlantehavsvann enn våren 1935. I overensstemmelse hermed har mengden av nordsjøvann tiltatt.¹

Som man senere vil se har også forholdene i Finnmarkshavet gjennomgått en lignende utvikling, idet man fra våren 1934 til våren 1936 finner en nedgang i mengden av atlantehavsvann og en synkning i temperaturen.

Temperatursynkningen i Vestfjorden har fortsatt også i 1937 idet dypvannet er blitt kaldere enn i de to foregående år. Dette vil fremgå av fig. 1 som fremstiller gjennomsnittstemperaturen i de forskjellige dybder for mars og april 1935, 1936 og 1937 samt normalkurver for Skråva. Mens temperaturen i dypvannet har ligget betydelig over normalen i de foregående 4 år, har den i 1937 nådd ned i en temperatur som ligger under 7° og nær op til normalen, men fremdeles litt over denne. Fra overflaten og ned til 125 m dyp var

¹ JENS EGGVIN: New Oceanographic Investigations in the Northern North Sea. Rapp. et Procés-Verbeaux des Reunions. Vol. 55- III. 1937.

imidlertid vannet betydelig varmere enn ifjor og varmere enn normalt. Forholdsvis varmest var det i 75—100 m med $1,60^{\circ}$ over normalen i mars for Skråva og $1,43^{\circ}$ over normalen i april. Det samme forhold gjorde sig også gjeldende for Høla hvor temperaturen i dette lag (75—100 m) lå $1,32^{\circ}$ over normalen og hele $2,56^{\circ}$ over fjorårets temperatur i mars (se fig. 3).

Saltholdigheten lå høiere enn normalt i alle dybder fra overflaten og til bunnen, hvilket vil fremgå av fig. 2. Man vil se at ikke bare temperaturen men også saltholdigheten lå forholdsvis høit i 75—100 m. Dette henger sammen med at gjennomblandingen av de øvre vannlag

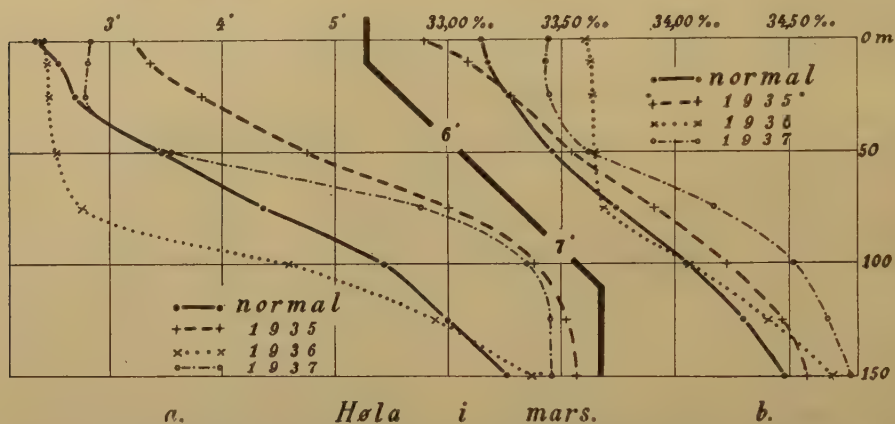


Fig. 3. Gjennomsnittlig temperatur og saltholdighet på Djuphøla i mars 1935 1936 og 1937 samt den tilsvarende tiårige middelverdi (normal).

på grunn av vinteravkjølingen ikke rakk så dypt ned i sjøen som f. eks. ifjor, med andre ord det gjennomblandede kolde lag blev tynnere iår regnet fra overflaten. Under dette kolde vannlag kommer så det velkjente overgangslag som altså danner overgangen mellem det kolde gjennomblandede vannlag og det varme, saltere dypvann i Vestfjorden. Ved hjelp av figurene (1 og 3) kan man stille op følgende tabell som viser at det vann som holder 5° og 6° , altså beliggende i overgangslaget, lå gjennomsnittlig høiere i sjøen under lofotfisket 1937 enn 1936 og nærmet sig forholdene i 1935.

	Mars						April		
	Skråva			Høla			Skråva		
	1935	1936	1937	1935	1936	1937	1935	1936	1937
5°	67 m	101 m	66 m	54 m	108 m	66 m	72 m	103 m	51 m
6°	96	111	77	75	128	79	86	119	69

For Hølas vedkommende vil dette forhold fremgå vel så tydelig av fig. 4.

Hvorledes fordelingen av temperatur og saltholdighet var i et snitt tvers over fjorden mellem Stamsund og Måløy-Skarholmen, vil fremgå av fig. 5. Man vil se at temperaturen ikke rekker op i 7° noe sted i snittet. Ifjor derimot inntokes mesteparten av området mellem 150 og 300 m av vann over 7° (se Lofotberetningen 1936 side 135).

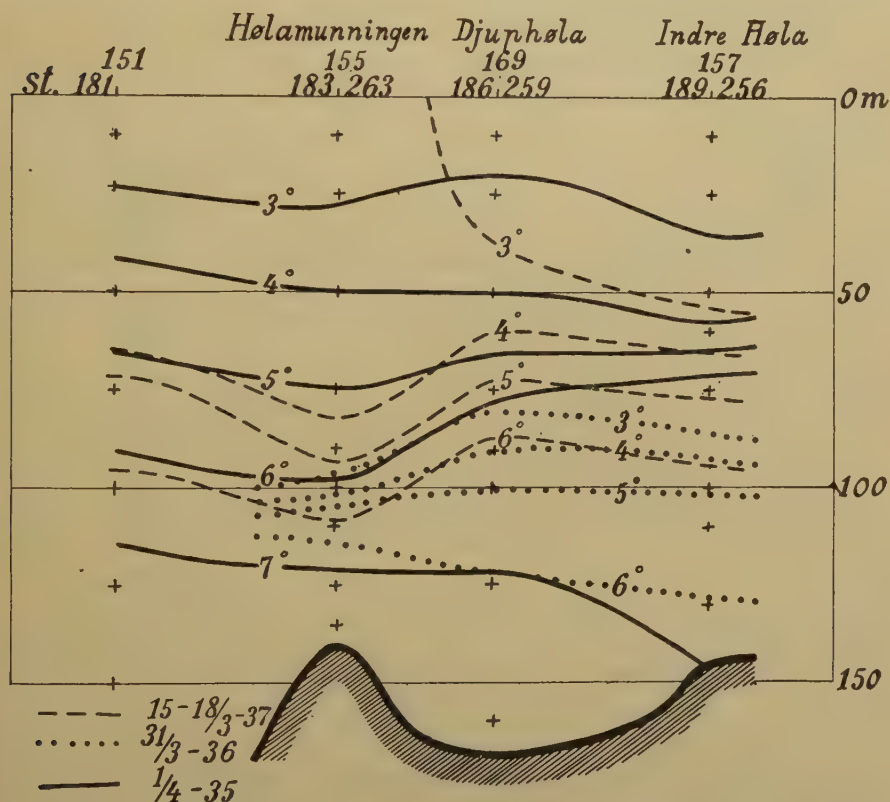


Fig. 4. Temperaturen i et lengdesnitt av Høla under lofotfisket 1935, 1936 og 1937.

Mens de forhold som er fremstillet i fig. 1—3 representerer den gjennomsnittlige fordeling av temperatur og saltholdighet under fisket i de nevnte områder, viser snittet i fig. 5 som er tatt 2. april, en noe unormal fordeling av t og S i de øverste 150 m. Således legger man merke til at på st. 216, 2 nautiske mil utenfor «eggaa», er f. eks. 4° , 5° og 6° vann å finne forholdsvis dypt, men disse isotermer hever sig innover banken mot land. Således ligger på st. 216 5° -isotermen på 128 m, mens den inne på banken på st. 217 rekker op i

rotasjonens avbøiende kraft inn og avbøier strømmen tilhøre for vindretningen på den nordlige halvkule. I overflaten er avbøiningen 45° , men tiltar med dybden slik at den samlede vanntransport blir loddrett på vindretningen forutsatt at der ikke er land som hindrer transporten og at havet er tilstrekkelig dypt. Er dette ikke tilfelle blir vanntransportens avbøining fra vindretningen mindre.

Slik som vinden blåste 28. mars—1. april blev der følgelig en transport av overflatevann ut fra land. Dette bevirket en synkning av overflaten nær kysten og en hevning mot øst, hvilket medførte et trykkfall i dypet innover mot land, og følgelig strømmet vannet i overgangslaget henimot Lofoten og mot NE idet jordrotasjonens avbøiende kraft (til høire) griper inn også her. Derved blir det vann som er blitt fjernet fra overflaten erstattet med vann fra dypereliggende lag og på grunn av innstrømningen langs bunnen blev bunnvannet på Lofotbankene saltere og varmere hvorved man fikk den hevning i isothermene og isohalinene inn mot Lofoten som vi har sett på figuren. Overgangslaget kom derved til å stå høiere inne på Lofotbankene enn lengere ute. I overensstemmelse hermed viste registreringene ved hjelp av ekkolodd at fisken på denne tid stod forholdsvis høit oppe i sjøen og var å finne langt inne på bankene. Mellem Henningsvær og Lofotodden blev der således på flere steder registrert fisk i dybder mellom 50 og 75 m. Denne undersøkelse av bankene viste videre at fiskeforekomstene blev registrert forholdsvis nær land. Også for Hølas vedkommende finner man et lignende forhold. Et snitt over Høla tatt 3. april viser at der strømmet vann innover Høla i dypet fra 35 m dybde av, mens der foregikk en utstrømning i de øvre lag, hvorved såvel saltholdighet som temperatur [tiltok. Dette bevirket at isohalinene og isothermene hevet sig høiere op i sjøen, slik at overgangslaget kom til å ligge så høit som mellom 30 og 55 m. Det ferskere vann under $33,50 \text{ ‰}$ som man tidligere hadde hatt i de øverste 35 m, var ikke lenger å finne i snittet, idet det var strømmet vekk. Sammenholder man dette med fisket, finner man at ifølge »Johan Hjort«s observasjonsjournal, blev der samme dag (3. april) fanget 500 torsk på fløitgarn inne på Høla, og noen juksefiskere fikk endel fisk i 25 favner.

FINNMARK.

Finnmarkstoktet begynte 3. mai idet »Johan Hjort« da gikk nordover under ledelse av fiskerikonsulent Sund. Der blev arbeidet i et område fra Torsvåg til østpynten av Fiskerhalvøya. Tilsammen blev der tatt 109 oceanografiske stasjoner med observasjoner i 1019 punkter. Undersøkelsene på Finnmark avsluttedes 1. juni. På sydtur arbeidet man på forskjellige steder langs kysten og ankom til Bergen 8. juni.

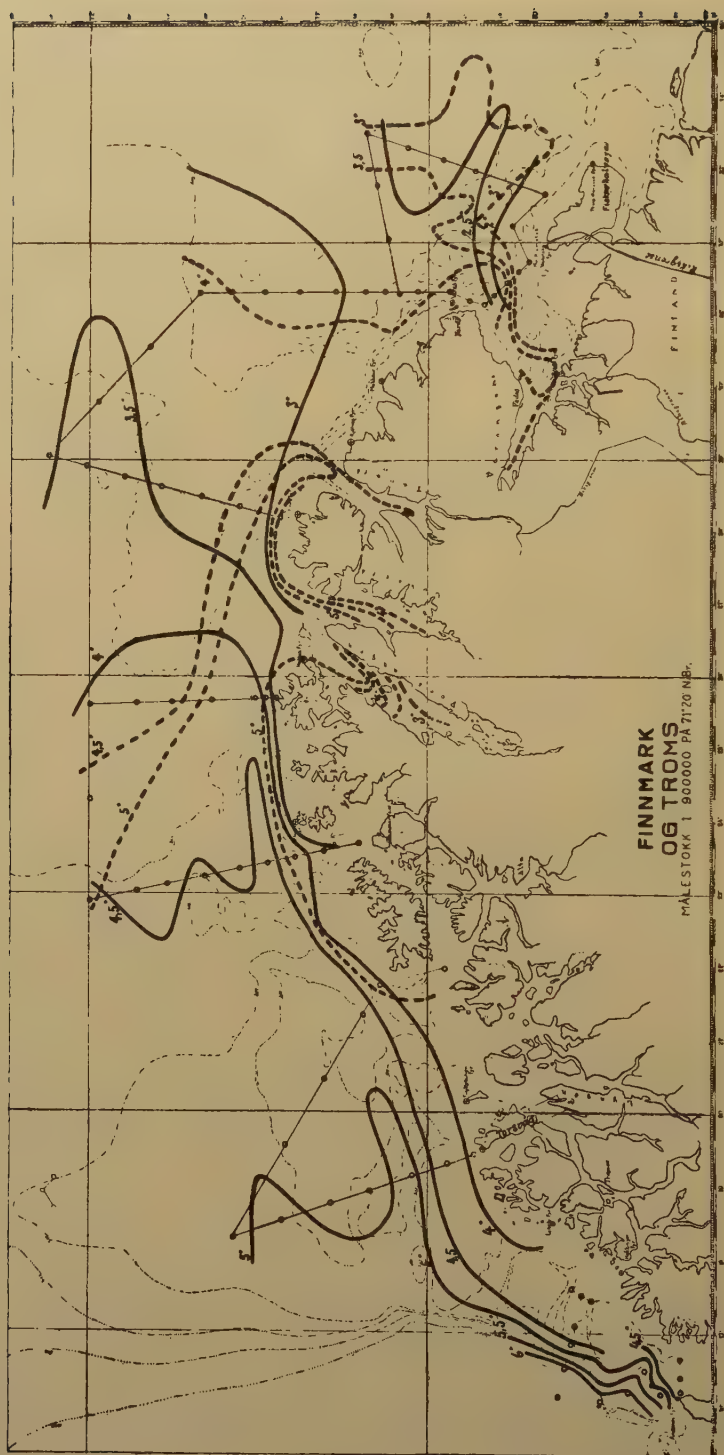


Fig. 6. Temperaturen i 100 m dyp våren 1936 (helt optrukne kurver) og våren 1934 (strekete kurver). De små åpne cirkler angir observasjonssteder våren 1936.

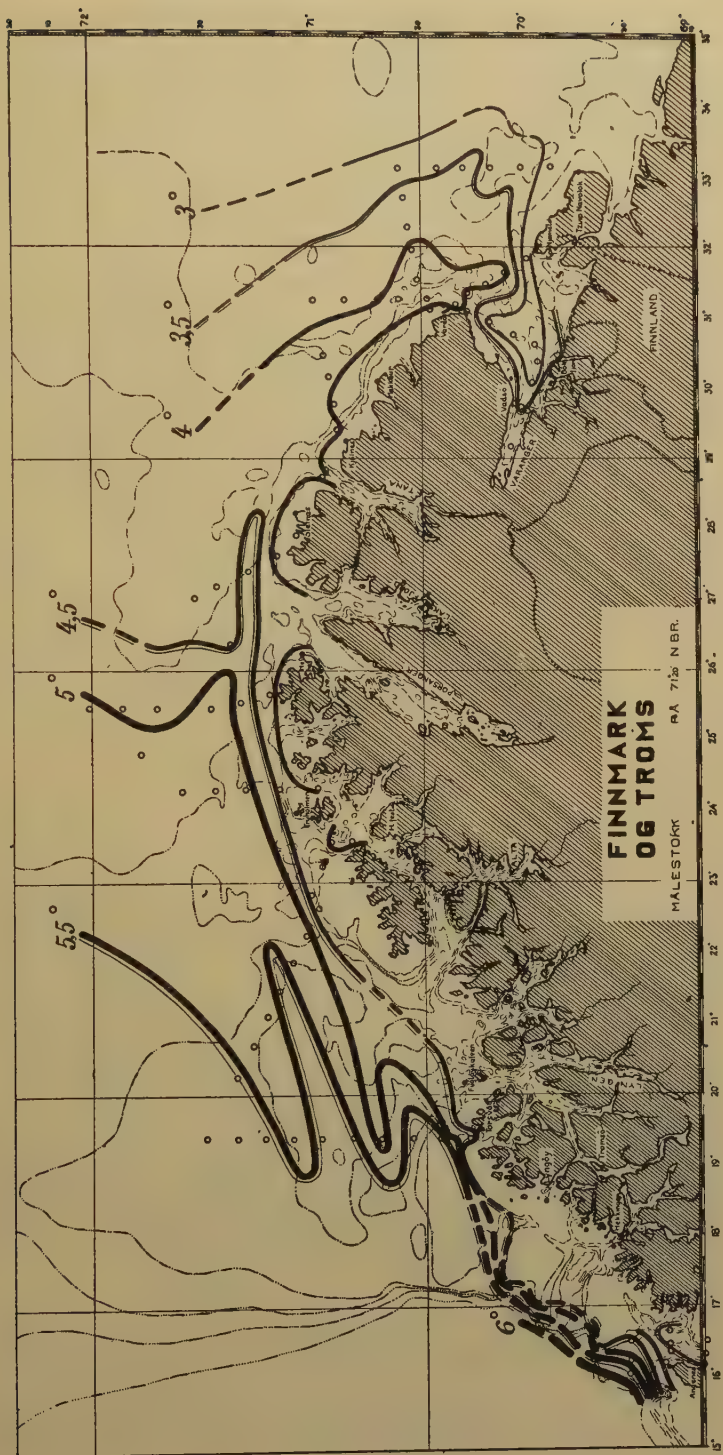


Fig. 7. Temperaturen i 100 m dyp våren 1937. De små cirkler er observasjonssteder.

Temperatur og saltholdighet.

I fig. 7 er inntegnet temperaturen i 100 m dyp utenfor Troms og Finnmark våren 1937 (5. — 21. mai). Man vil se at den avtar fra 6° utenfor Andenes til 3° utenfor Fiskerhalvøya. Ved munningen av Varangerfjorden avtar temperaturen raskt mot sydøst. I dette område foregår nemlig en forholdsvis sterk blanding av kaldt arktisk vann med varmere og saltare vann fra syd og vest.

Liksom i 1936 og i 1934 har isothermene tungeformede utløpere fortrinsvis rettet østover. Sammenligner man fig. 6 og 7, vil man se at der var varmere vann utenfor Finnmark våren 1937 enn på samme tid året før. Mens 5° isothermen rakk østover til Nordkapp våren 1937, rakk den på samme tid i 1936 bare litt østenfor Torsvåg. Og grensen for det forholdsvis kolde 3° vann som i 1936 strakk sig helt vestover til Honningsvåg, fantes i 1937 først så langt øst som i munningen av Varangerfjorden og på bankene utenfor Fiskerhalvøya, likeså 50 til 70 nautiske mil tilhavs på strekningen Vardø—Berlevåg. Situasjonen nærmet sig til den man hadde våren 1934 (se fig. 6).

I fig. 8, 9 og 10 er inntegnet fordelingen av temperatur og saltholdighet i snitt fra Nordkapp rett mot nord henholdsvis våren 1934, 1936 og 1937. Atlanterhavsvannet som har en saltholdighet av 35 ‰ og derover uansett temperatur, er tyngre enn kystvannet som inne-

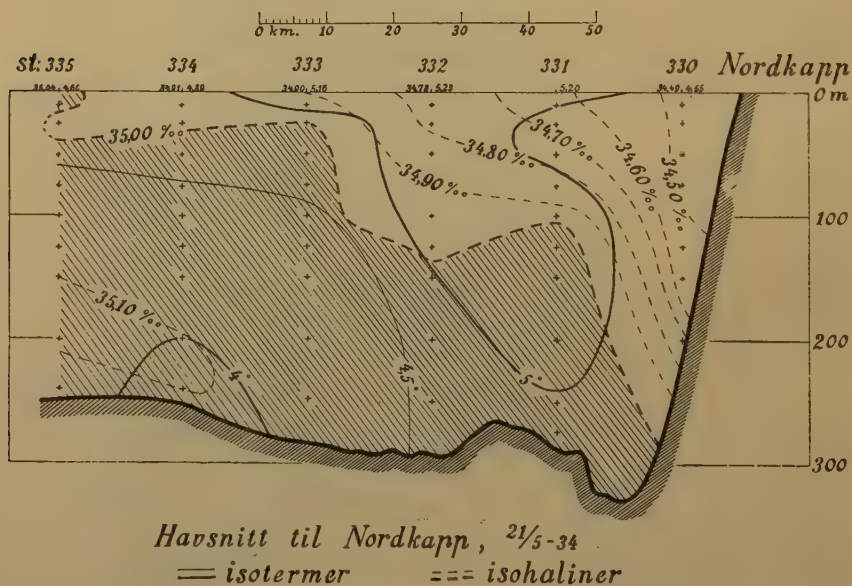
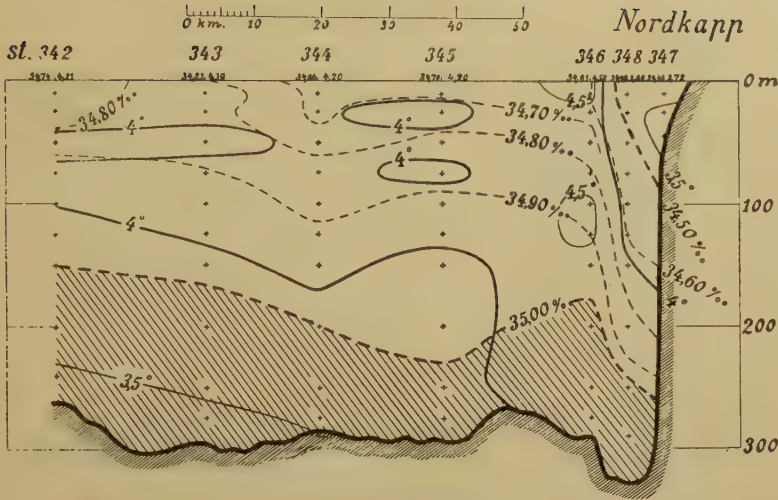
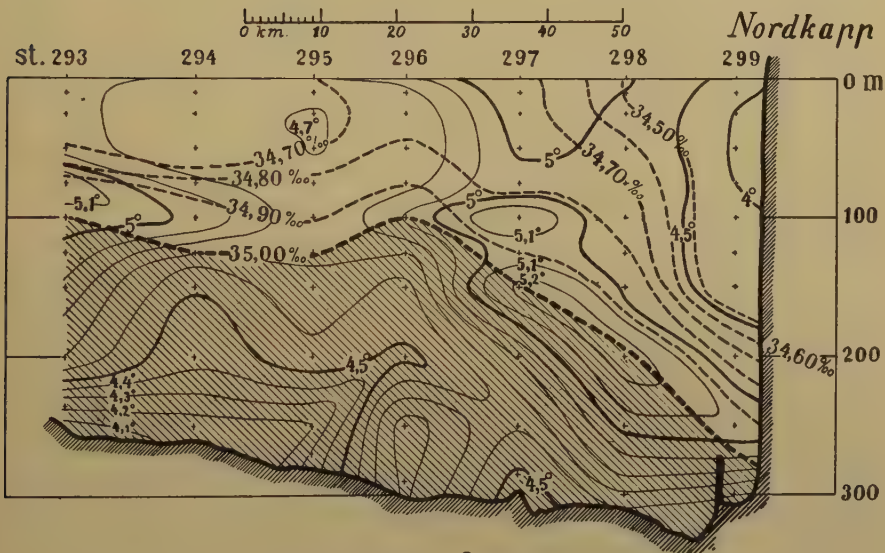


Fig. 8. Temperatur og saltholdighet i snitt inn mot Nordkapp, retning N—S 21. mai 1934. Det skraverte område er atlanterhavsvann.



Havsnitt til Nordkapp, 30/4-36.
 == isotermer === isohaliner

Fig. 9. Temperatur og saltholdighet i samme snitt som fig. 8, 30. april 1936.
 Det skraverte område er atlantehavsvann.



Havsnitt til Nordkapp, 8/5-37.
 == isotermer === isohaliner

Fig. 10. Temperatur og saltholdighet i samme snitt som fig. 8, 8. mai 1937.
 Det skraverte område er atlantehavsvann.

holder mindre salt, og trenger sig inn under dette på bankene utenfor Finnmark som på norskékysten forøvrig.

Det skraverte område i de 3 figurer betegner atlanterhavsvann. Man ser med engang at der var betydelig mindre atlanterhavsvann tilstede i snittet tatt i 1936 enn 2 år tidligere. Videre at der våren 1937 var mere atlanterhavsvann tilstede enn i 1936, men mindre enn i 1934. Man vil også se at den vertikale temperaturfordeling i snittet stemmer overens med de horisontale temperaturkart på side 40—41.

Strømforhold.

Strømforholdene i dette snitt våren 1937, beregnet på grunnlag av tetthetsfordelingen, er fremstillet i fig. 11. Hastighetene er angitt i cm pr. sek. Hvis man ønsker strømhastigheten i km pr. døgn får man lettvis dette ved å multiplisere de verdier som står i fig. 11 med 0,864. De helt optrukne linjer angir strøm mot øst, de brukne linjer betegner strøm mot vest.

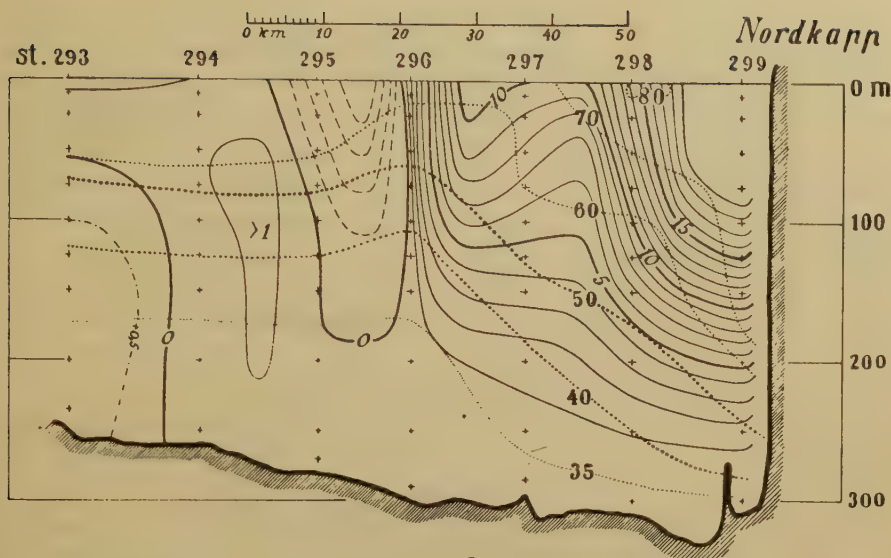
Man vil se at strømmen er sterkest østover inne ved bakken og avtar så utover inntil den mellom 26 og 36 nautiske mil nord Nordkapp er vestgående og rekker midt i området ned til et dyp av 185 m. Lengere ut er så strømmen østgående igjen, men svak. Og ytterst i snittet viser beregningene svak vestgående strøm fra 60 til 250 m dyp.

Største strømstyrke finnes like utenfor bakken i 10—25 m dybde med 19,6 cm pr. sek. (16,9 km pr. døgn). Den sterkest vestgående strøm, 4,7 cm pr. sek. finnes i overflaten 39 nautiske mil nord Nordkapp. Strømhastigheten er beregnet i forhold til strømmen nede ved bunnen, og der sees bort fra tidevannsbevegelsen og friksjonen.

Sammenligner man vanntransporten i dette snitt finner man at der våren 1937 blev transportert betydelig mere vann østover enn på tilsvarende tid 1936. Mens transporten i 1936 var 634 000 m³ pr. sek. var den i 1937 843 000 m³ pr. sek.

Liksom den totale vanntransport var også transporten av atlanterhavsvann østover større i 1937 enn i 1936 og i overensstemmelse hermed var den varmemengde som blev transportert østover betydelig større i 1937 enn i 1936. Det samme var tilfelle i 1934 sammenlignet med 1936. Dette er i overensstemmelse med og sannsynligvis hovedårsaken til at temperaturgrensene 3° og 4° var å finne så meget lengre østpå i 1934 og 1937 enn i 1936.

Som nevnt i Lofotberetningen for 1936 side 140, blev der både i 1934 og 1936 påvist en sammenheng mellom østfinnmarksfisket og visse temperaturgrenser:



Havsnitt til Nordkapp, 8/5-37.

..... isosterer (anomali) ——— isotaker (cm/sek.)

Fig. 11. Strømforhold i samme snitt som fig. 10, 8. mai 1937. Strømshastigheten (d. v. s. strømkomponenten loddrett på snittet) er angitt i cm pr. sek. Helt optrukne kurver betegner strøm mot øst (0—19). Strekede kurver angir strøm mot vest (0—4). Prikkede kurver (35—80) betegner specifikk volum uttrykt som anomalier d. v. s. forskjellen mellom det virkelige spesifikke volum (trykket tatt i betraktning) og den verdi som vilde være blitt funnet om vannet i alle dybder hadde hatt en saltholdighet 35 ‰ og temperatur 0° C.

»Det er verd å legge merke til at den vesentlige del av østfinnmarksfisket i 1934 foregikk så langt øst som på Ostbanken og Nordostbanken, hvor temperaturen i vannet var omkring 3°. Vestenfor på selve Finnmarkskysten med høiere temperatur var fisket temmelig skralt. I 1936 da vannet var kaldere og grensen for det relativt kolde 3° vann ikke rakk lenger øst enn til Honningsvåg, foregikk der som bekjent et godt finnmarksfiske, det beste på mange år for Øst-Finnmark, og nettop så langt vest som til Honningsvåg. Fisket foregikk altså i begge år i vann av omtrent 3 grader. Om det er synkningen i temperaturen som har vært årsak til at fisket i år foregikk lenger vest, eller om det er andre oceanografiske forhold som spiller inn, kan ikke med sikkerhet avgjøres. Det er under alle omstendigheter verd å merke sig denne relasjon som synes å være tilstede mellom østfinnmarksfisket og visse temperaturgrenser.»

Observasjonene våren og forsommeren 1937 stadfester denne antagelse ytterligere. Som vi har sett har den forholdsvis lave temperatur som hersket på Finnmark i 1936 forandret sig derhen at vannet atter er blitt varmere. Man måtte derfor i 1937 betydelig lenger øst og ut for å finne igjen de temperaturgrenser som man hadde i 1936 f. eks. ved Honningsvåg (se fig. 6 og 7). Og i overensstemmelse hermed foregikk fisket i år betydelig lenger ut fra land og østpå. Situasjonen nærmet sig den man hadde i 1934.

Summary in English

of the four papers contained in this fascicle.

By Oscar Sund.

1. COD TAGGING EXPERIMENTS,

By Oscar Sund.

In 1935, 581 adult cod taken by handline during the skrei fishery at Lofoten were tagged in march—april. Of these 29 were recaptured in the same season, 24 in the Lofoten area and 5 on their way North, the farthest at Omgang in East Finnmark having used 41 days on the distance of nearly 500 miles. The following year 17 were retaken, 16 at Lofoten and one off Vesterålen. In 1937 four of the tagged cod were recaught, particulars being given in the table p. 3. and on the chart fig. 1. («Utsetningssteder» = places where liberated, »gjenf. innen 1 uke» = recaught within 1 week.).

In 1937 a series of taggings were made on four points outside Troms and on two points near Værøy as shown in the chart 2. («Dato» = date, »Dybde» = depth in metres, »Antall» = number of cod tagged). All fish were big, adult cod.

The recaptures from the several taggings are shown i the charts fig. 3—6. («Utsatt» = tagged, liberated), »gjenf.» = recaught, »innen» = within, »md» = month).

The recaptures from the tagging of March 1st—4th which could be sufficiently located are shown in fig. 7. The majority of these were retaken in the deep channel separating the bank from the coast of Senja. («etter 7—10 dager» = 7—10 days after tagging, »Terr.gr.» = territorial limit).

Fig. 8 shows the drift of the fish marked 15.—24. March near Værøy. The majority were retaken along the Lofoten banks, one in June near Bear Island and one in Sept. a short distance north of Lofoten.

The general impression is that the majority of the cod (who come from the Barents Sea) and are tagged on the banks, stay on the particular bank where they were caught. The main drift of those reaching the southern spawning areas (Lofoten and farther S) seems therefore to take place in deep water outside the shelf and out of reach of fishing gear. As a matter of fact, a southgoing current component has repeatedly been derived from the oceanographical sections across the shelf obtained during winter and spring.

2. THE STOCK OF COD IN 1937.

By Oscar Sund.

The output of the Lofoten fishery and expense of work in the last three years is shown in the charts fig. 1. (Areas of black wedges = no. of cod taken, areas of circles = no. of days work expended in each district).

The weekly output i 1937 per days fishing work (all gear: gill nets, long lines, hand lines) is shown in fig. 2 a and for 1936 in fig. 2 b., separately for the five divisions of the Lofoten supervision area (the easternmost is Vestfjordbotn, then Østlofoten, Mellemlofoten and Værøy-og-Røst). An increased output i 1937 against 1936 is apparent, as also a certain westerly trend of the fishing. The data are tabulated in tables I and II at the end of the paper (F- output in thousands of fish, D- hundreds of days work, U-no. of cod per d.w. »Utbytte i % av gj.sn.« = output in percent of average 1913—32. »Fiskevekt« = average weight of 100 cod).

Measuring the fish (and collecting otoliths etc.) was done at 9 places, the numbers measured are shown in the table p. 14. In fig. 3 is given a review of the size of the fish at Lofoten in the course of the season. Apart from Rinøy in the innermost part of the West Fjord where curiously enough only the very biggest fish used to be found, a pronounced change took place in the middle of march when a strong influx of smaller fish appeared, especially at Værøy in the West and at Kabelvåg in East Lofoten, less pronounced though unmistakeable at Balstad in Middle Lofoten.

Fig. 4 is a comparison of the size-distribution of the Lofot cod of 1937 with that of 1936 and with the average for 1913/32. Left uppermost: integral curves of 10.000 fish, in the middle difference between 1937 and 1936, at the bottom difference between 1937 and the average distribution 1913/32 for each centimeter class. Right: calculated with respect to catch per days work and the comparisons not as differences from 1936 resp. average 1913/32 but as percentages of same.

Fig. 5 shows the difference in size of the spawning cod measured at the different places from the average of all spawning cod measured in 1937. It is seen that the spawning cod at Gryllefjord (Senja) and Rinøy (Inner West Fjord) although mainly derived from the same stock, represent extremes in respect of size and age distribution.

Fig. 6 shows the difference in each month severally between the cod taken on long-lines on the Senja banks and the average size distribution of spawning cod 1913/32. The fish met with on these banks are mostly the smaller sizes which prefer shallower water than the bigger fish and therefore are more subject to drift into the bank area while the bigger, occurring in deeper water have more chance to pass unscathed farther south. But on their return northwards in april, they occur in the colder water of the upper strata and will thus run greater risks on the coastal banks. — The lower curve (»feb.—apr.«) shows the difference of the Senja and the Lofoten cod in 1937. (All four curves calculated for 10.000 ind.).

The output of the *Finnmark* spring fishery was much smaller than expected from the supposed size of the stock on account of the heavy influx of atlantic water barring the coast and compelling the boats to go far to sea (6—8 hours run) in order to find appreciable concentrations of fish. Fig. 7 shows the size-distribution in the same manner as fig. 4 for the Lofoten fish.

3. AGE ANALYSIS OF THE 1937 CATCH OF COD.

By Gunnar Rollefsen.

The attempts to calculate the expected age and size distribution of the spawning cod from the previous years data have been less successful the last two years than formerly. The reason of this failure might be thought referable to one or all of the following three possible factors:

1. changed yearly growth,
2. change in age at the attainment of sexual maturity,
3. increased mortality.

All these suppositions have been substantiated: in 1936 the spawning cod were 8—9 cm longer than fish of the same age in 1932 and consequently 1—2 kg heavier (headed and gutted), the average length within each age-group having increased by about 2 cm per year from 1932 to 1936 when a climax in this change was attained, — in 1937 the corresponding lengths have again decreased by about 2 cm as compared with 1936. These changes are shown in fig. 1: »Mean length of the age-groups 8 to 13 regarded as a whole, in the years 1932—1937).

The age at first maturity was in the years 1932—34 found to average about $10\frac{1}{2}$ years while in 1935—37 the average age of first-time spawners averages 8—9 years, probably on account of the general acceleration in growth in the lastnamed period. Finally, also the mortality has been found to have changed in the last years, having increased from a value of 40 % in 1932—34 to about 60 % in 1935—37.

There is a very conspicuous coincidence between this increased mortality and the movement of the foreign trawler fleets to the Senja, Andenes and Røst banks from other areas in winter and spring. It was in 1934 that the German trawlers started fishery on the cod approaching the spawning areas and an idea of the extent of the new, extra taxation of the spawning stock may be gained from the fact that in the first half of 1937 German trawlers alone made ca. 900 trips to the Vesterålen and Lofoten banks and brought home ca. 90 million kg fish of which probably 35—40 million kg were adult cod, apart from the toll levied by the fleets of other countries. The catch of adult cod must therefore be at least twice as heavy as a few years ago, and it seems natural, at this junction, to ascribe the increased mortality to the development of the foreign trawling.

As shown in SUND's paper (p. 14) a conspicuous change in the size of the fish at Lofoten took place about 15. March. Our age analyses show that this phenomenon is due to the older age classes arriving at an earlier date than the younger as shown in fig. 3. According to the observations during a series of years the younger groups are mainly composed of males (»hanfisk«), the older of females. On the other hand the percentage of females in the catches used to decrease during the season from 75 % in the beginning of February to 40 % in the beginning of April. These two phenomena, shown in the two tables p. 29 account well for the conditions shown in fig. 3.

Forecasting size and composition of stock. The investigations of the size composition has enabled SUND to demonstrate the effect on the stock of the succeeding waves of recruitment resulting from the intermittent good year-classes, and the regularly repeated age analyses from 1932 onwards have enhanced our insight in supplying data on recruitment and mortality so that it should now be possible with a higher degree of certainty to forecast the character of the fish to be expected. The weak point is that the recruitment of the spawning stock from the young fish can be conjectured from a part only of the young-fish stock, viz. the Finnmark fish which appear to represent only a portion of the stock, as shown by the investigations of IVERSEN in the Spitsbergen waters. From the far eastern regions of the Barents Sea we have as yet no age determinations at all. With these reservations

we must restrict ourselves to say that 1938 can not be expected to produce more 6 and 7 year old fish than 4—5 % of the whole catch. The older groups will probably be present in the following percentages in the Lofoten catch: the 8-group 12 %, the 9-group 35 %, the 10-group 29 %, the 11-group 11 %, the 12-group 6 % and older fish 7 %. The stock as a whole is expected to be less numerous than in 1937, but this need not necessarily affect the output to any great extent as the success of the fishery is also influenced by a number of other circumstances; state of the sea and currents, weather, fishing effort a.s.f.

Considering the age and size distribution in 1937 and the changes in growth rate which have taken place in later years, the average gutted weight of the Lofoten cod in 1938 is expected to lie between 3,2 and 3,4 kg and the distribution on the commercial classes of dried fish are expected to run like this: 40—50 cm 15 %, 50—60 cm 53%, 60—70 cm 27 % and 70—80 cm 5 %. (Commercial length distance from shoulder blade to end of spine).

These forecasts must, however, be regarded as more or less tentative as the number of age determinations is only 1—2.000 per year out of a catch of, say, 20 million fish, and moreover apply only to line-caught fish. The gill-netted fish have not been considered as they have been strongly sorted by the very large mesh in use these later years.

4. OCEANOGRAPHICAL CONDITIONS IN NORTH NORWAY CONNECTED WITH THE COD FISHERIES.

By Jens Eggvin.

The banks in the West Fjord along the Lofoten islands form the spawning place of the largest portion of the Barents Sea cod and the depression called Høla in the bank between the northernmost of the big islands forming the Lofoten island (Austvågøy) on the west side chain and the chain of lesser islands (Skråva, Lillemolla and Storemolla) on the east side, is generally the scene of the densest congregations of spawning cod. The oceanographical conditions in the West Fjord are therefore investigated every year in order to establish the relationships obtaining the conditions and movements in the sea and the occurrence of the spawning multitudes of cod. One of the observation points lies in deep water not far from the SE point of the island Skråva and may be taken as typical of the conditions in the inner West Fjord. Fig. 1 shows the temperature conditions at this point in the three last seasons (march, resp. april) compared with normal values gained during the years 1922—32. The corresponding salinities are shown in fig. 2. The deep (atlantic) water of the West Fjord has continued to cool down

in 1937 and approached normality while the layers above, say, 150 m were considerably warmer than in previous winter. The cod accordingly occurred at a higher (and more convenient) level. Figs. 3 shows the temperature and salinity in the outer basin of Høla where generally the densest concentrations of fish occur. Fig. 4 shows the temperature in a section along the axis of Høla from S to N. Fig. 3 refers to the station. Djuphøla in fig. 4. Fig. 5 shows a NW—SE section across the middle West Fjord with a layering strongly affected by 3 days strong wind from SW by W forcing the fish-carrying intermediate layer upwards on the Lofoten side (left). Fish shoals were registered on the bank between 50 and 75 m and quite near to the shore.

At the same time the current in the intermediate layer was also flowing into the Høla basin where good catches were obtained on April 3rd after a very poor season in this area, most of the fishing this season was done on the bank farther W.

The spring fishery i *Finnmark* was unfavourably influenced by the oceanographical conditions which resembled those of 1934 with a strong influx of warm water from the West, while in 1936 the colder Barents Sea water came near to the coast as far W as the North Cape. In 1935 unfortunately no cruise could be arranged to Finnmark in the spring. The output of the fishery were good in 1936, rather poor in 1934 and 1937 on account of the great distances to be covered from the fishing ports across the Finnmark deep which was filled with warm water containing very little fish. Figs. 6 and 7 show the isotherms in 100 m in the three springs mentioned (the full-drawn lines in fig. 6 refer to 1936, the broken lines to 1934). A similar difference is apparent from figs. 8—10, a N—S section at the North Cape. The currents calculated from this section in May 1937 are shown in fig. 11. The drift is towards E near land with maximum velocity 19,6 cm/sec., but 50—70 kilometers from the shore the drift is west-going with maximum velocity 4,7 cm/sec. or 2,2 miles per 24 hrs. The water-transport eastward through this section was greater than in 1936 with 843.000 cub.m per sec. against 634.000 the year before at nearly the same date.

